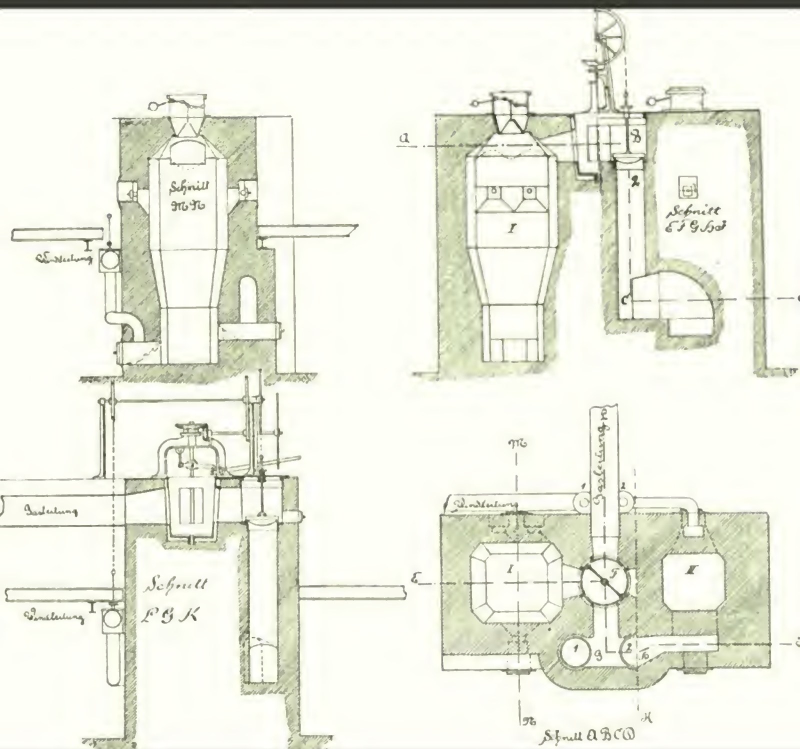
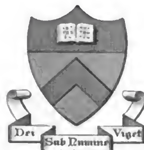


Stahl und Eisen

Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Verein Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller. ...


Dei
Sub Numine
Viget



9. Jahrgang.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

Heft 7—12.

Inhalts-Verzeichnifs

zum

9. Jahrgang „Stahl und Eisen"

1889, Nr. 7 bis 12.

Das Verzeichnifs ist im allgemeinen sachlich geordnet; die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.



Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 7. Juli 1889. 9. Jahrgang.

Noch einmal der Bergarbeiterausstand im rheinisch-westfälischen Bezirk.*

Ein Jurist und zwar ein recht junger, der Assessor beim Königl. Amtsgericht in Wiesbaden, Herr A. Eschenbach, hat sich gemüfsigt gefunden, die Industriellen Rheinlands und Westfalens darüber zu unterweisen, welche »Lehren« sie aus dem Bergwerksstreik vom Mai 1889 zu ziehen haben.** Wir würden auf diese, von einer geradezu krassen Ignoranz der thatsächlichen Verhältnisse zeugende, in einem pathetisch-schwülstigen Tone gehaltene Broschüre hier nicht näher eingehen, wenn wir in ihr nicht einen Beitrag zur Irreführung der öffentlichen Meinung erblickten, wie solche in einer grofsen Zahl von öffentlichen Blättern bereits während der Dauer des Arbeiterausstandes hervorgetreten ist, und ebenso einen Beitrag zu der Thatsache, dafs sich bei diesem Streik eine Menge durchaus unberufener Vermittler zum Worte meldet, die besser thäten, bei ihren Acten zu bleiben und da etwas Ordentliches zu leisten, anstatt durch ein Urtheil über Dinge, von denen sie nichts verstehen, das Verhältnifs des Arbeitgebers zum Arbeitnehmer, das ohnehin schon Schwierigkeiten genug bietet, noch zu erschweren. Aufserdem ist diese Broschüre typisch für die in gewissen Kreisen in hohem Grade vorhandene und mit einer prononcirten Voreingenommenheit und Feindseligkeit gegen die Industrie gepaarte Sucht, über die Industrie und ihre Vertreter zu Gericht zu sitzen. Die Socialpolitik ist nun einmal das Lieblingsfeld dieser Kreise geworden, aber die Masse von Unverstand, die auf demselben geleistet wird, weifs nur der recht zu beurtheilen, dessen Beruf u. a. auch darin besteht, alles derartige Zeug zu lesen und seine Bücherei tagtäglich mit einer Fluth von s. g. »Beiträgen zur Lösung der socialen Frage« überschwemmt zu sehen.

Wir wissen nicht, ob Herr Assessor A. Eschenbach einen Theil seines Lebens im niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk zugebracht hat; die Versicherung aber können wir ihm geben, dafs dieser Theil für die Beobachtungen, die er auf socialem Gebiete zu machen doch bestrebt gewesen sein müfste — wenigstens sollte man das zumal von einem so jugendlichen Herrn, der den Industriellen »Lehren« ertheilen will, erwarten —,

* In unsere erste Darlegung über den Arbeiterausstand im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk (»Stahl u. Eisen«, Juniheft) haben sich bedauerlicherweise zwei Druckfehler eingeschlichen. Seite 468, Spalte 2, Zeile 16 von unten und Seite 469, Spalte 1, Zeile 2 von oben mufs es nicht 100 bezw. 200 kg, sondern **1000** bezw. **2000** kg heifsen.

Wir benutzen diese Gelegenheit, um darauf hinzuweisen, dafs, wenn auf S. 468, Spalte 2, Zeile 21 von oben angegeben ist, zu 1000 kg Stabeisen und Träger seien 900 kg Roheisen erforderlich, dabei selbstverständlich ein Rest des zur Erzeugung von 1000 kg Stabeisen bezw. Trägern erforderlichen Materials aus Abfalleisen (Schrotteisen) hinzuzufügen ist. Da die in Rede stehende Berechnung sich nur mit der Erhöhung der Löhne für Kohlengewinnung, Roheisen- und Stabeisenerzeugung beschäftigt, mufste dieses Abfalleisen aufser Berechnung bleiben. Um indessen Irrthümern vorzubeugen, sei hier ausdrücklich festgestellt, dafs zur Erzeugung von 1000 kg Stabeisen resp. Trägern 900 kg Roheisen und 400 kg Abfalleisen in Rechnung gestellt sind. *Der Verf.*

** »Die Lehren des Bergwerksstreiks vom Mai 1889«. Berlin 1889; Puttkammer & Mühlbrecht.

als völlig verloren angesehen werden mufs; denn Herr A. Eschenbach hat offenbar von dem, was jeder einigermafsen Kundige von rheinisch-westfälischen Einrichtungen weifs, nichts gesehen. Aber in gewissen Kreisen scheint dieses Sehen auch nicht eine unerläfsliche Vorbedingung dafür zu sein, um über die Verhältnisse zu schreiben und anderen »Belehrung« zu theil werden zu lassen.

„Mehr denn 100000 arbeitskräftige Männer", so lesen wir auf S. 12, „liefsen plötzlich die schwieligen Hände sinken, legten Hammer und Hacke beiseite und erklärten, eher in Ruhe und unter Beobachtung von Recht und Gesetz der Noth und dem bittersten Elend ins Auge zu sehen, ja selbst Weib und Kind dem Hunger preisgeben zu wollen, als bis nicht ihre Forderungen erfüllt seien."

Dafs die ausständigen Bergarbeiter contractbrüchig geworden und auch von Sr. Majestät dem Kaiser darauf hingewiesen worden sind, dafs sie sich »ins Unrecht gesetzt«, davon ist an dieser Stelle der Broschüre mit keinem Worte die Rede; im Gegentheil wird weiterhin hervorgehoben, dafs »fast nie unehrerbietige oder auch nur rohe, geschweige denn noch härtere Ausdrücke gegen die Grubenverwaltungen gebraucht wurden« und dafs **„deshalb aber auch die Arbeitgeber in erster Linie solche Gesittung selbst pflegen sollten".**

Dafs der Herr Assessor den Industriellen dies als erste Lehre giebt, mufs ihm wohl verziehen werden; er scheint von Wiesbaden aus die Beobachtung gemacht zu haben, dafs der Arbeitgeber in Rheinland und Westfalen sich eines durchweg rohen, »unehrerbietigen« Tones gegen seine Arbeiter befleifsigt und von den letzteren nach dieser Richtung hin noch nicht genug gelernt hat. Wiesbaden ist eben ziemlich weit vom niederrheinisch-westfälischen Bergwerksbezirk entfernt, und daher ist auch Herr A. Eschenbach nicht in der Lage gewesen, sich über die wirklichen Verhältnisse zu orientiren. Andernfalls würde er zu wesentlich anderen Ergebnissen gekommen sein. Was aber das ehrerbietige Auftreten der Arbeiter anbelangt, so würde er auch aus der Zeit des jüngsten Arbeiteraufstandes massenhaft haben Beispiele sammeln können, in welchen sogar die »Pferdejungen« den Vorgesetzten in einer denkbar brüsken Weise entgegengetreten sind, die mit Glacéhandschuhen zurückzuweisen keine Veranlassung vorlag, wenn man nicht allen Sinn für die Autorität und Ordnung untergraben wollte. — Auf den Contractbruch der Arbeiter kommt Herr Eschenbach erst später zu sprechen und giebt zu, »dafs das Verhältnifs zwischen dem Arbeitgeber und Arbeiter nicht von dem Arbeiter willkürlich jederzeit gelöst werden könne«, aber um in dem Arbeiter das Rechts- und Pflichtgefühl zu wecken, müsse »man ihm selbst nach dieser Richtung mit dem besten Beispiele vorangehen«. Das weifs Herr Eschenbach aus den »Gerichtsverhandlungen über den Contractbruch seitens der Dienstboten, die für diese Bemerkungen tagtäglich ausgiebige Beweise liefern.«

Wenn wir in der vorigen Nummer ausgeführt, dafs in dem plötzlichen Ausstand der Arbeiter ein Versuch der Vergewaltigung vorlag, der ohne Noth in Scene gesetzt wurde, da die Arbeiter ganz dasselbe hätten erreichen können, wenn sie die ordnungsmäfsige Kündigungsfrist eingehalten und inzwischen ihre Forderungen mit dem Hinweise, dafs sie bei Nichtgewährung derselben nach 14 Tagen sämmtlich die Arbeit einstellen würden, formulirt hätten, so ist Herr Eschenbach anderer Ansicht, indem er folgendes Schreckbild entwirft:

„Wenn in dem vorliegenden Falle, der Arbeitseinstellung in den Bergwerken, die Arbeiter ihrer Verpflichtung nachgekommen wären und erst mit 14 tägiger Kündigung die Arbeit niedergelegt hätten, wäre da anzunehmen, dafs sie auch nur ihre Forderungen im allerbescheidensten Umfange bewilligt erhalten hätten? Die Antwort kann wohl kaum irgend zweifelhaft sein. Bei dem aufserordentlich geringen Entgegenkommen, das die Grubenvorstände von Anfang gezeigt und schroff zur Schau getragen haben, und in welchem auch selbst nach der doch wahrlich an Deutlichkeit nichts zu wünschen lassenden Antwort sogar von Allerhöchster Stelle aus auch jetzt noch zum guten Theile von ihnen beharrt wird (vergl. die Beschlüsse der zweiten Essener Versammlung und die Thatsache der Ablehnung von Arbeiter-Vertrauensausschüssen), — bei der geradezu in einer solchen elementaren Bewegung, die noch dazu nach der allgemeinen Meinung und der socialpolitischen Wissenschaft auf dem vollsten Recht beruht, kaum begreiflichen Hervorhebung des formalistischen Standpunktes und des Selbstgefühls als »Herren«, — bei alledem mufs mit zwingendster Nothwendigkeit sich als Antwort ergeben: Nein, die Bergleute wären zum wahrscheinlich gröfsten Unglück für das gesammte Vaterland durch die Macht der vereinigten Industrieen erdrückt und wohl selbst mit den jetzt zugestandenen Ansprüchen abgewiesen worden. Denn selbstverständlich wäre es der Industrie ein Leichtes gewesen, bei rechtzeitigem Erkennen der Gefahr durch Abschlüsse im Auslande sich von der heimischen Kohlenproduction unabhängig zu machen und in den 14 Tagen von der Kündigung bis zur Arbeitseinstellung wären unter Benutzung der modernen Transportmittel Einrichtungen getroffen worden, welche jedenfalls auf längere Zeit die Kohlenförderung entbehrlich gemacht hätten, als die Arbeiter den Streik durchführen konnten. Und man kann wohl mit absoluter Sicherheit annehmen, dafs alsdann die Fackel des Aufruhrs in jenen Gegenden einen Zündstoff gefunden haben würde, der vielleicht einen nicht gekannten Brand entfacht und den Bürgerkrieg thatsächlich heraufbeschworen hätte; einen günstigeren Boden hätte sich Anarchie und Socialdemokratie allerdings alsdann kaum wünschen können und während man jetzt seitens der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Arbeiter selbst und auch mancher Führer die Apostel derselben dort mit einer Deutlichkeit abgewiesen hat, wie sie gröfser garnicht gewünscht werden kann, wäre dann ein Gebiet für dieselben erschlossen gewesen, dem sich an günstigem Boden kein

zweites beigesellen konnte: Es hat also der »Contractbruch«, obwohl er zweifellos gegen die eingegangenen Verpflichtungen verstiefs, doch auch seine guten Seiten gehabt, zumal in Güte nichts zu erreichen war."

Dafs diese Darlegung den Thatsachen durchaus widerspricht, schon deshalb, weil sie die bereits vor dem Ausbruche des Arbeiterausstandes eingetretene successive Lohnerhöhung gänzlich aufser Betracht läfst, bedarf nicht erst des Nachweises.

Um eigentliches Beweismaterial aber ist Herr Eschenbach im grofsen und ganzen nicht verlegen; so zieht er auch die »öffentliche Meinung des Landes« als einen Beweis dafür heran, dafs diese »elementare Bewegung« auf dem »vollsten Rechte« beruhte, indem er schreibt:

„Das charakteristischste Zeichen aber der Bewegung ist die durch keine Mittel zu vertuschende Thatsache, dafs — wohl in diesem Umfange zum erstenmal seit Menschengedenken, — die gesammte öffentliche Meinung des Landes und ihre Organe, — sowie selbst die Regierung und sogar die Krone in ihrem Träger sich mit ihren Sympathieen zum weitaus überwiegenden Theile auf seiten der Arbeiter befunden hat. Hier könnte man wirklich den böswilligen Besitzenden zurufen: Wer Augen hat zu sehen, der sehe, und Ohren hat zu hören, der höre! — Noch niemals sind so ermuthigende Aeufserungen in der gesammten Presse zu gunsten der Motive ähnlicher Bewegungen und ihrer Zwecke kundgegeben worden, wie in diesem Falle, und noch nie ist einer Bewegung des vierten Standes eine so elementare Unterstützung der öffentlichen Meinung entgegengebracht, als dieser. Zum erstenmal sah das öffentliche Urtheil völlig klar und ungetrübt in dem Anspruch auf Lohnerhöhung und bessere Existenzbedingungen nicht mehr oder minder einen Umsturzversuch der gegenwärtigen Gesellschaftsordnung, sondern bethätigte vielmehr die, — freilich erst spät gekommene — Erkenntnifs, dafs solche Lohnbewegungen eher das directe Gegentheil zur Folge haben, nämlich eine Befestigung des Besitzes, soweit er gerechtfertigt ist, und eine Stärkung des gesunden, christlichen und menschlichen Verhältnisses zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer. — Denn nicht nur war und ist die gesammte Presse von der äufsersten Rechten bis zur äufsersten Linken, je dem Parteipunkte entsprechend, für die Arbeiter mit dem ungeheuren Gewicht ihrer moralischen Unterstützung und der Stimme der öffentlichen Meinung eingetreten, sondern — es haben sogar an vielen Orten in der besitzenden Klasse selbst Sammlungen stattgefunden zu gunsten und zur Unterstützung der Streikenden. — Man glaubte nicht mehr durch Discreditirung der Bewegung und ihrer Gründe »die gesellschaftliche Ordnung retten helfen« zu müssen, sondern ging in durchaus sachgemäfser und gerechter Weise daran, beide auf ihre Berechtigung hin zu prüfen und zwar zu prüfen unter dem Gesichtspunkt der Humanität; und nachdem man dann ihre Berechtigung und sogar theilweise Nothwendigkeit festgestellt hatte, blieb es, wie gesagt, selbst in fernerstehenden Kreisen nicht blofs bei der Unterstützung mit schönen Worten, sondern man half auch direct und mit Thaten. — Dieses Zeichen der Zeit mifsverstehen wollen, hiefse sich selbst mit Blindheit schlagen; — und bei jeder in sich gerechten Bewegung der Arbeiter wird sich dasselbe von jetzt an in steigender Progression kundgeben; — die Forderungen z. B. der Angestellten des öffentlichen Fuhrwesens in Wien und Berlin werden in gar nicht langer Zeit dieselbe unwiderstehliche Unterstützung erhalten und die betreffenden Personen früher oder später alsdann zu ihrem — mit Fug beanspruchten — Rechte kommen. — Um so bedauerlicher und kurzsichtiger ist es daher, dafs einige Prefsorgane in der letzten Zeit sich ungleich mehr auf seiten der Arbeitgeber gestellt haben und zwar selbst nachdem festgestellt worden ist, dafs einige derselben ihre Versprechungen auf das Gröbste gebrochen haben;* — wir glauben, dafs diese Blätter ihrem Leserkreise, der meist in den Kreisen der Grofsindustriellen zu suchen ist, mit dieser Parteilichkeit einen sehr zweifelhaften Dienst erweisen, — ganz abgesehen davon, dafs es Pflicht gegen die Gerechtigkeit und gegen die Erhaltung der Gesellschaft ist, objectiv zu urtheilen und nicht mit Absicht falsche Vorstellungen in fernerstehenden Kreisen zu erregen."

Herr Eschenbach scheint in Wiesbaden keine Kenntnifs davon bekommen zu haben, dafs sich ein grofser Theil der Presse — von den Meinungsäufserungen der hetzenden Freisinns- und Centrums-Presse sehen wir hier überhaupt ab — bei der Beurtheilung des Bergarbeiterausstandes im Irrthume befunden, später eingelenkt und zum gröfsten Theil den Arbeitgebern Recht gegeben hat, wenngleich in etwas gewundener Weise, was sich aus der bei fast jedem Menschen, also auch bei den Prefsleuten, vorhandenen Neigung erklärt, einen begangenen Irrthum nur allmählich einzugestehen. Wie wenig orientirt ein grofser Theil der Presse und mit ihr das Publikum beim Beginn des Arbeiterausstandes war, mag daraus hervorgehen, dafs vielfach die achtstündige Schicht nach Analogie der Schicht der Schiffskesselheizer so aufgefafst wurde, dafs der Arbeiter 8 Stunden Arbeit, dann 8 Stunden Ruhe, dann wieder 8 Stunden Arbeit habe, dafs von vielen Seiten angenommen wurde, die Ueberschichten seien eine von den Arbeitern auf Befehl ihrer Arbeitgeber geleistete Mehrarbeit, für die ein Entgelt nicht geboten werde, und was dergleichen wunderliche Dinge mehr sind. Auch von »Hungerlöhnen«, ein Kapitel, auf das wir weiter unten zurückkommen werden, hat diese wohlorientirte Presse, auf die sich Herr Eschenbach mit so viel Emphase beruft, gesprochen, und es ist möglich, dafs sich ein oder der andere Angehörige der besitzenden Klasse in dem Wahne, die Presse theile Wahres mit, dazu veranlafst gesehen hat, zur Unterstützung der streikenden Bergleute einen Beitrag zu geben. Im Uebrigen sind die »besitzenden Klassen«, in denen »Sammlungen zu

* Von den Widerlegungen, welche die Zechenverwaltungen derartigen Gerüchten, die von einer dienstbaren Hetzpresse colportirt wurden, entgegensetzten, Akt zu nehmen, hat Herr Eschenbach natürlich nicht für seine Pflicht gehalten.

D. Ref.

gunsten und zur Unterstützung der Streikenden stattgefunden«, bei den Kneipen- und Ladeninhabern zu finden, über deren Motive für das »Mitthun« bei der Streik-Unterstützung wohl Niemand im Zweifel sein kann. Dafs insbesondere in Rheinland-Westfalen in denjenigen gebildeten Kreisen, welche mit den Verhältnissen des Bergbaues bekannt sind, auch nur ein Einziger Partei für die Bergarbeiter gegen die Grubenbesitzer genommen habe, überlassen wir Herrn Eschenbach als eine ihm zugehörige Erfindung oder ein ihm aufgebundenes Märchen; im hiesigen Reviere weifs man davon nichts.

Aber so entsteht der circulus vitiosus. Herr Eschenbach lobt die Zeitungen, welche sich als Vertreterinnen der öffentlichen Meinung auf die Seite der Ausständigen gestellt, die Zeitungen loben Herrn Eschenbach — ein gleichlautender »Waschzettel« ging bereits bei Erscheinen der Broschüre durch die Presse* — und registriren sein Buch als einen neuen Beweis, auf wessen Seite die »öffentliche Meinung« sei, — und schliefslich stellt sich heraus, dafs Beide wie die Blinden von der Farbe geschrieben haben. Eine köstliche Art, die öffentliche Meinung zu »fabriciren«! — Bezüglich der Lohnfrage weifs Herr Eschenbach Folgendes mitzutheilen:

„Es steht weiter fest, dafs an sämmtliche Arbeiter — Ausnahmen sind nicht bekannt geworden — Löhne gefallen sind, welche zu einem Darben der Einzelnen oder Familien im strengsten Sinne des Wortes nicht geführt haben. Wohl aber wird auch fast ebenso übereinstimmend (!) zugegeben, dafs die Löhne nur ausgereicht haben, um bei den allgemein gestiegenen (?) Preisen für den Lebensunterhalt die Arbeiter nur gerade vor Noth zu schützen, und dafs ein Verdienst, welcher eine etwas bessere Lebensführung ermöglichte, ihnen nicht zu theil geworden ist, geschweige denn, dafs — namentlich in kinderreichen Familien — Ersparnisse dabei sich hätten ermöglichen lassen.“

Herr Eschenbach macht hier wieder »öffentliche Meinung«.

»Es wird fast übereinstimmend zugegeben« — von wem? Von den Behörden? Nein. Von den Thatsachen der Statistik? Nein. Also von wem? Bleibt nur noch die gutunterrichtete Presse, die überhaupt für Herrn Eschenbachs »Quellenstudium« völlig ausgereicht zu haben scheint. Wir sind nun freilich der Meinung, Herr Eschenbach hätte, falls er die Industriellen »belehren« wollte, gut gethan, sich u. a. auch die nachfolgenden Ausführungen der Königlichen Oberbergbehörde in Dortmund anzusehen, welche schreibt:

Die »N. Pr. Ztg.« spricht in einem Artikel der Nr. 226 vom 16. Mai cr. ihre lebhafte Mifsbilligung darüber aus,

dafs der Bergbehörde die mifsliche Lage der Arbeiter in Westfalen ganz entgangen sein müsse, da sonst die Bewegung nicht leicht einen solchen Umfang habe nehmen können,

dafs insbesondere die Zulassung der Ueberschichten auf sehr engherzige Auffassung der betreffenden Gesetzesstellen zurückzuführen sei, sowie

dafs aus den Zeitungen Nichts über die wünschenswerthe vermittelnde Thätigkeit des Oberbergamts und der Revierbeamten zu erkennen gewesen sei.

Es bedarf das der Richtigstellung, und zwar in erster Linie dahin, dafs eine mifsliche Lage der westfälischen Bergarbeiter im Sinne der »N. Pr. Ztg.« nicht bestanden hat und infolgedessen auch nicht hat entgehen können. Wo der Hauerschichtlohn zwischen 3 und 4 ℳ schwankt, das in Unfallsangelegenheiten anrechnungspflichtige Jahreseinkommen eines westfälischen Bergarbeiters über 900 ℳ beträgt und die auf acht Stunden (ausschliefslich Ein- und Ausfahrt) normirte Schichtzeit kürzer ist als in allen anderen Steinkohlendistrikten, da kann von mifslicher Lage der Arbeiter nicht die Rede sein. Nach der Art und Weise, wie sich die Sache entwickelt hat, zweifelt Niemand mehr daran, dafs die Bewegung nicht eine Lohnfrage und nicht das Bestreben war, eine bestehende mifsliche Lage zu verbessern, vielmehr von aufsen hinein getragen wurde.

Auch die Anführung, dafs die Bergbehörde sich bezüglich der sogenannten Ueberschichten einer zu engherzigen Auffassung der bezüglichen Bestimmungen des Berggesetzes hingegeben habe, mufs als nicht zutreffend bezeichnet werden. Die »N. Pr. Ztg.« giebt ja zu, dafs nur dann ein Grund zum Einschreiten vorhanden, wenn die Ueberschichten in einem die Gesundheit der Arbeiter nachtheilig beeinflussenden Mafse Platz greifen sollten, ein solches Mafs aber ist selbst in der neuesten Zeit — in welcher verhältnifsmäfsig viele Ueberschichten verfahren wurden — bei Weitem nicht erreicht worden und in keinem einzigen Falle zur Kenntnifs der Behörde gelangt. Bergpolizeilich ist gesorgt, dafs jedem Bergmann, der nicht beabsichtigt, eine etwa angeordnete Ueberschicht mitzumachen, am Ende der ordentlichen achtstündigen Schicht (bei Arbeitspunkten, in welchen erhöhte Temperaturen herrschen, ist die Schichtzeit bergpolizeilich kürzer normirt) die Seilfahrtseinrichtung zur Disposition gestellt wird.

Es dürfte an dieser Stelle angezeigt erscheinen, beiläufig ein Wort darüber zu verlieren, dafs, wenn von einer Ueberschicht die Rede ist, nicht etwa — wie es mehrfach zu geschehen scheint — der Zusatz einer vollen Schicht zu der ordentlichen achtstündigen Schicht zu verstehen ist. In Wirklichkeit bezeichnet man mit dem in Rede stehenden Worte die Verlängerung der achtstündigen Arbeitszeit um 1 bis 2 oder höchstens 4 Stunden; und ist das eine Einrichtung, die auch im allgemeinen öffentlichen Interesse ihre nicht zu unterschätzende Bedeutung hat. Wenn die Nachfrage nach Kohlen im Winter — wo dieselbe viel gröfser ist als im Sommer — befriedigt werden soll, so müssen dazu entweder mehr Arbeiter als im Sommer angenommen oder die Arbeitszeit der vorhandenen Arbeiter zeitweilig verlängert werden.

* Auch die »Nationalliberale Correspondenz« (N. L. C.) fand für eine Lobeserwähnung der Broschüre Platz. Dafs dies im Sinne des Gesammtvorstandes der Partei geschehen, vermögen wir nicht anzunehmen. Man darf ihn eben nicht für die Ungeschicklichkeit der Redaction verantwortlich machen, die, wenn sie das »Pamphlet«, wie die Zeitschrift »Glückauf« das Machwerk richtig bezeichnet hat, wirklich gelesen hat, sich durch den Abdruck jener Besprechung als unfähig für die Beurtheilung industrieller Fragen erwiesen haben dürfte. *D. Ref.*

Sollte der erstere Fall Platz greifen, so würde das im Winter erforderliche Plus von Arbeitern im Sommer jedenfalls brotlos werden, und möchte das doch — da es sich um sehr grofse Arbeiterzahlen handelt — sehr gewichtige Bedenken haben. Man kann deshalb die fragliche Einrichtung nicht ohne Weiteres über Bord werfen und braucht das auch nicht, da in der That die grofse Mehrzahl der Arbeiter Ueberschichten verfahren will und beispielsweise bei der in den letzen Tagen sich vollziehenden Wiederaufnahme des Grubenbetriebs in zahlreichen Fällen die erste Forderung der wiederanfahrenden Belegschaften auf Einlegung von Ueberschichten lautete!

Nur dem Mifsbrauche der Einrichtung müfste gesteuert werden; ein solcher hat aber bisher nicht vorgelegen.

Was den letzten Punkt angeht, so hat die »N. Pr. Ztg.« ganz recht, dafs während der ganzen Dauer der Arbeiterbewegung die Bergbehörden in der Tagespresse wenig oder gar nicht genannt worden sind; es möchte aber doch ein Irrthum sein, daraus zu schliefsen, dafs diese Behörden unterdessen die Hände in den Schoofs gelegt hätten. Dieselben haben im Gegentheil während der ganzen Dauer der Bewegung eine sehr lebhafte, zum Theil auch auf thunlichste Vermittelung zwischen den Parteien gerichtete Thätigkeit entwickelt und entwickeln müssen. In der Natur solchen Thuns liegt es aber — und das sollte doch nicht überraschen —, dafs dasselbe wenig oder gar nicht an die Oeffentlichkeit tritt.

Aufser dem Studium dieses Erlasses wäre dann Herrn Eschenbach noch ein Einblick in die Resultate der Bochumer Sparkassenstatistik zu empfehlen gewesen, Resultate, denen die Ergebnisse anderer grofser Sparkassen wie Essen, Dortmund, Witten u. s. w. beizufügen wären; er würde dann gelernt haben, dafs gerade von den Bergleuten — und wir freuen uns dessen von ganzem Herzen — viel gespart worden ist und noch viel mehr gespart worden sein würde, wenn sich nicht nur die Vernünftigen an diesem Sparen betheiligt, sondern auch die Masse der jüngeren Arbeiter, welche ihre Ueberschüsse zum gröfsten Theil ins Wirthshaus trägt, an dem Sparen theilgenommen hätte. Das Alles hätte, wie gesagt, Herr Eschenbach »lernen« müssen, bevor er dazu überging, andere zu »belehren«.

Dieselbe überraschende Kenntnifs bekundet Herr Eschenbach von dem humanen Sinn der rheinisch-westfälischen Arbeitgeber, wenn er S. 20 ff. schreibt:

„Nun ist es aber weiter auch eine wieder neu zu Tage getretene Thatsache, dafs eine kaum glaublich grofse Anzahl von Besitzenden sich der Pflichten, welche ihnen ein solcher Besitz den Nichtbesitzenden gegenüber auferlegt, noch bei weitem in dem Mafse bewufst ist (soll wohl heifsen: »bei weitem nicht in dem Mafse bewufst« d. Ref.) wie dies bei unbefangener Beobachtung unserer socialen Verhältnisse erwartet werden sollte; — und dasselbe gilt, — in vielleicht nur noch höherem Mafse von dem sonstigen Verhältnifs zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern. . . . Für die Unbegüterten materielle Opfer zu bringen, und seien sie selbst geringfügigeren Umfanges und ohne wesentlichen Einflufs auf die eigene Vermögensmasse, erscheint zahlreichen Menschen noch heute als eine positiv ungerechte Anforderung, der sie nachzukommen durchaus keine Verpflichtung hätten. Die Allgemeinheit oder der unbemittelte Bruchtheil derselben ist für sie nur da, um durch ihn den eigenen Interessen dienen zu lassen, und sie versuchen sogar, womöglich unter Anwendung selbst von Lug und Trug, den Staatslasten, von denen sie selbst wiederum Nutzen haben, sich zu entziehen. . . .“

Man traut seinen Augen kaum, wenn man diese Zeilen liest, und auf keinen Fall würde Jemand, der das Titelblatt der Broschüre nicht gesehen, auf die Vermuthung kommen, dafs ein solcher Ton gegen die Industriellen von einem Königlich Preufsischen Amtsgerichtsassessor angeschlagen worden wäre. Herr Eschenbach scheint aber keine Ahnung davon zu haben, welch schweren Vorwurf er gegen die Arbeitgeber erhebt, wenn er behauptet, dieselben stellten den Arbeiter mit Arbeitsmaschinen auf die gleiche Linie. Von den geradezu grofsartigen, mit Millionen erkauften Wohlfahrtseinrichtungen unserer rheinisch-westfälischen Werke weifs natürlich auch Herr Eschenbach nichts. Der Grund liegt vielleicht darin, dafs er, bevor er das Amt des öffentlichen »Lehrers« übernahm, nur bei Herrn Oechelhäuser in die Schule gegangen ist, dem er im Verein mit Herrn Director Rösicke auch seine Schrift gewidmet hat und den er »einen der gröfsten Arbeitgeber« sowie den »gröfsten Praktiker in socialpolitischer Hinsicht« nennt. Wenn freilich Herr Eschenbach an den Wohlfahrtseinrichtungen unserer grofsen Werke achtlos vorüber gegangen und vielleicht nur in denen der »continentalen Gas-Actiengesellschaft« eingekehrt ist, dann wird er nicht viel gefunden haben, worüber man das Nöthige in früheren Jahrgängen von »Stahl u. Eisen« nachlesen wolle.

Im Uebrigen bleibt es tief bedauerlich, dafs Herr Eschenbach sich nicht die Mühe gegeben hat, auch nur oberflächlich die Wohlfahrtseinrichtungen der Zechen am Niederrhein und in Westfalen in Augenschein zu nehmen, über welche u. a. selbst ein Ausländer, Herr G. André in »The London Colliery Guardian« einen lesenswerthen Artikel veröffentlicht hat, den wir im Philadelphiaer »Bulletin of the American Iron and Steel Association« vom 10. April d. J., also lange Zeit vor Ausbruch des westfälischen Arbeiterausstandes, abgedruckt finden. In dieser Darlegung heifst es wörtlich: „Die ausgezeichneten Einrichtungen, welche durch zweckmäfsige Wohnungen, Logirhäuser, Trinkhallen, Lesezimmer, Abendschulen, Krankenhäuser und Aehnliches den Bergleuten zur Verfügung stehen, gehören mit zu dem Interessantesten, was auf dem Continent der Bergbau dem Beobachter bietet. Bei einem Besuch, den ich kürzlich im westfälischen Kohlenrevier gemacht habe, war ich von den Fortschritten betroffen (I was struck), welche in dieser Beziehung in den letzten zwei Jahren gemacht worden sind.“ Der Verfasser beschreibt

dann voll Bewunderung die einzelnen Einrichtungen, indem er u. a. eine eingehende Beschreibung der Logirhäuser und der Annehmlichkeiten, welche sie gewähren, dadurch giebt, dafs er die Anlage gleicher Art in Altenderne, welche die Zeche »Gneisenau« errichtet hat, im einzelnen erläutert.

Die Behauptung, der Arbeiter werde als Maschine betrachtet, welche Herr Eschenbach ebenfalls von Herrn Oechelhäuser* entlehnt hat, kommt noch einmal wieder, wo es sich für den Verfasser darum handelt, die Vorstandsmitglieder des bergbaulichen Vereins darüber zu »belehren«, was sie hätten thun dürfen und was sie hätten unterlassen müssen.

„Naturgemäfs“, heifst es S. 22, „mufs es den Arbeiter verbittern, wenn er sich nur als Maschine, als reines Erwerbsmittel für fremde Behäbigkeit (sic!) betrachtet sieht, wenn er seinem Brotherrn in Anschauungen und Bethätigungen überall anmerkt, dafs er demselben in erster Linie nur Werkzeug zum Verdienst ist, im übrigen aber demselben menschlich und persönlich möglichst fern zu bleiben hat, da er ja einmal »gelohnt« werde und weil zweitens auch noch diese oder jene gesetzliche Verpflichtung für ihn von demselben geleistet werde. Wie solche Beobachtungen auf einen denkenden Arbeiter wirken müssen und wie besser den socialdemokratischen Irrlehren von dem Aufhören des Unterschiedes zwischen Arbeitgebern und Arbeitnehmern gar nicht vorgearbeitet werden kann, bedarf keiner weiteren Klarlegung. Vor Allem aber mufs eben der Mangel persönlich-menschlicher Beziehungen in vielen Fällen tief beklagt werden. In diesem Falle — dem Streik vom 2. Mai — ist es z. B. auf das lebhafteste zu verurtheilen, dafs, trotzdem die Bergleute ihre Ansprüche durchgehends in bescheidenster und wohlanständigster Form vorgebracht haben, der Beschlufs der Versammlung von Grubendirectoren zu Essen seine Erwiderung resp. Kundgebung vom 11. Mai nicht nur in eine sehr autokrate Form kleidete, sondern selbst so schroffe Ausdrücke wie »sinnlos«, »widersinnig« u. s. w. gebrauchte, und zwar ohne die Begründung dieser Ausdrucksweise irgend wie auch nur anders zu versuchen, als nur dadurch, dafs er sie eben für angemessen und seiner würdig erachtete.“

Die Erklärung, auf welche sich diese Ausführung bezieht, ist seitens des Vorstandes des bergbaulichen Vereins am 11. Mai in Gegenwart Sr. Excellenz des (ehemaligen) Oberpräsidenten v. Hagemeister, der Herren Regierungspräsidenten v. Rosen und Frhr. v. Berlepsch sowie des Herrn Berghauptmanns Eilert festgestellt und enthält u. a. den Satz:

„Es ist unmöglich und widersinnig — wie jeder Bergmann weifs — eine allgemeine Lohnerhöhung in bestimmter procentualer Höhe für den Bergarbeiter vorzunehmen und deshalb sinnlos, eine solche zu versprechen.“

* S. Oechelhäuser: »Die socialen Aufgaben der Arbeitgeber«, worin es wörtlich heifst: „Zunächst mufs sich jeder Arbeitgeber unbedingt von der hergebrachten gefühllosen Anschauung frei machen, als stehe der Arbeiter mit Arbeitsmaschinen in gleichem Range, als bestände kein näheres menschliches Band zwischen Beiden.“

Daran freilich, dafs das, was jeder Bergmann hinsichtlich der verschiedenartigen Gestaltung der Lohnsätze im Bergwerksbetriebe weifs, ein preufsischer Gerichtsassessor noch nicht zu wissen brauche, hatte der Vorstand des bergbaulichen Vereins nicht gedacht; sonst hätte er seine Erklärung gewifs den Wünschen des Herrn Eschenbach entsprechend anders formulirt. Im übrigen entbehrt es nicht eines gewissen Humors, wenn man die Liste der Vorstandsmitglieder des bergbaulichen Vereins durchsieht und in der Mehrzahl Herren findet, die ein halbes Menschenalter und mehr mit den Arbeitern verkehren, dann sich klar zu machen, wie überaus angebracht es ist, wenn diese Herren von einem königlich preufsischen Amtsgerichts-Assessor über ihre Pflichten und über den Ton, den sie dem Arbeiter gegenüber anzuschlagen haben, belehrt werden.

Wir zweifeln deshalb auch nicht, dafs sich diese Herren die weitere »Belehrung« des Herrn Eschenbach über die 8stündige Schicht gehörig ad notam nehmen werden. Es ist für ihn

„anerkannte Thatsache, dafs die lange Dauer der Arbeitszeit auf die Qualität und Quantität der geleisteten Arbeit anstatt günstig meist geradezu gegentheilig einwirkt“.

„Bei kürzer bemessener Dauer der Arbeitszeit werden fast von allen Arbeitern ungleich bessere Dienste gethan, als wenn dieselben durch die Fabrikordnungen über Gebühr festgehalten werden. Und dies ist wohl erklärlich. Es liegt in der Natur des Menschen, dafs er eine ihm nicht gerade sympathische Zeit möglichst schnell »hinter sich« zu bekommen trachtet und um dies Ziel zu erreichen, gern seine Kräfte verdoppelt, zumal die Ausfüllung dieser Zeit in vorgeschriebener Weise und zur Vollendung gewisser Zwecke für ihn eine Nothwendigkeit ist; deshalb mufs man aber auch diesem allgemeinen Wunsche überall dort entgegenkommen, wo dies nur irgend möglich ist, und bei den Fabriken und Handwerksbetrieben liegt diese Möglichkeit fast überall vor. Die Staatsbehörden, welche namentlich in grofsen Städten durch Zusammenlegung der Arbeitszeit, d. h. der Bureaustunden hier mit gutem Beispiele vorangegangen sind, haben in dieser Beziehung sehr ermunternde Erfahrungen gemacht. Und dieser Erfolg wird doch noch mehr zu Tage treten, wo man anstatt eines festen Gehaltes Accord- oder Stücklohn eingeführt hat, wie dies bei allen gröfseren Unternehmungen ja fast ausnahmslos der Fall ist. Die Ueberanstrengung der Arbeitskräfte ist ein aber auch für den Arbeitgeber höchst gefährliches Ding, zumal die Invaliditätsversicherung ihn ebenfalls alsbald für derartige Fälle mit pekuniär haftbar machen wird. Auf diese Weise wird auch der socialdemokratischen Forderung eines »Normalarbeitstages« eine wesentliche Begründung entzogen werden.“

Wir haben dieser, von Herrn Eschenbach beliebten Analogie von Schicht und Bureaustunden nichts, gar nichts hinzuzufügen, und möchten nur die eine bescheidene Behauptung wagen, dafs nicht allen Menschen die Zeit der Arbeit »nicht gerade sympathisch« ist. Es giebt doch auch einen recht ansehnlichen Bruchtheil der Menschheit, der sich gerade bei der Arbeit recht wohl fühlt und in ihr

einen grofsen Segen, statt, wie es Herr Eschenbach anzunehmen scheint, die »wenig sympathische« Seite des Lebens erblickt. Auf diese Liebe zur Arbeit ist nach unseren Wahrnehmungen gröfstentheils auch die dem Herrn Assessor dem Arbeiter gegenüber so anstöfsig erscheinende »Behäbigkeit« vieler Arbeitgeber zurückzuführen, die in der Leitung der Werke eine Thätigkeit entfalten müssen, von der man in gewissen Kreisen überhaupt keine Ahnung zu haben scheint.

Endlich wollen wir nicht verschweigen, dafs Herr Eschenbach die wesentliche Heilung der socialen Schäden von »Einigungsämtern« erwartet, auf welche die Aufmerksamkeit hingelenkt zu haben »ein weiterer zweifelloser Verdienst« — wir würden sagen: weiteres zweifelloses Verdienst — dieser Bewegung sei, und dafs er weiterhin die Nothwendigkeit einer Steuerreform namentlich für den Arbeiter betont, der neben den indirecten Steuern auch noch »die Beiträge für die neuere sociale Gesetzgebung und zwar in Gestalt der verschiedenen Beiträge zu den Kranken- u. s. w. Kassen, welchen sich in nicht zu ferner Zeit noch die Aufwendungen für die Invaliditäts- und Altersgesetzgebung hinzugesellen werden«, zu decken habe.

Wir hatten bisher geglaubt, diese neuere socialpolitische Gesetzgebung bilde eine Erleichterung für den Arbeiter; der Herr Assessor »belehrt« uns hier, dafs sie dem Arbeiter das Dasein erschwere und eine Steuerreform für ihn nöthig mache.

Auch das mag schliefslich nicht verschwiegen werden, dafs Herr Eschenbach, um die von uns besprochene »Belehrung« für den Arbeitgeber zu schreiben, sich für einige Zeit von einer anderen gröfseren Arbeit hat losreifsen müssen. Er sagt darüber selbst im Vorwort: „Der Verfasser war gerade mit einer gröfseren finanzpolitischen Arbeit über die moderne Vertheilung des Kapitals und der wirthschaftlichen Güter überhaupt beschäftigt, als, fast wie ein Dieb in der Nacht, der Strike der Bergarbeiter in den westfälischen und danach auch schlesischen und sächsischen Kohlenbezirken hereinbrach." Wir haben uns hiernach auf einen neuen Genufs aus der Feder des Herrn Verfassers gefafst zu machen und thun das mit all der Freude, die harmlosen Gemüthern eigen ist. Uebrigens wundert es uns, dafs der Herr Assessor nur einen Strike der westfälischen, schlesischen und sächsischen Arbeiter kennt; das Wesen und die »volle Berechtigung« des Ausstandes der königlichen Arbeiter im Saarbrücker Revier, den er nicht einmal dem Namen nach berührt, wird er vermuthlich erst in der gröfseren finanzpolitischen Arbeit »Ueber die moderne Vertheilung des Kapitals und der wirthschaftlichen Güter überhaupt« darzulegen gesonnen sein. Er würde uns damit einen wirklichen Dienst erweisen.

Dr. W. Beumer.

Eine bescheidene Bitte.

Bei den socialen Bestrebungen des Staates vermissen wir klare Gesichtspunkte und Ziele. Ein so gewaltiger Bau benöthigt fester Fundamente, auf denen die neue Gesellschaftsordnung fufsen und unerschütterlich allen Stürmen der Zukunft trotzen kann.

Weit entfernt davon zu behaupten, dem Staatssocialismus mangele es an sittlichen und rechtlichen Grundlagen, wünschen wir lediglich im Interesse der Sache ein offenes Glaubensbekenntnifs des Staates. Unwillkürlich drängen sich die Fragen auf: Wurden früher des Menschen Urrechte verkannt oder die Gebote der Religion mifsachtet?

Wird das Wort unseres Heilandes: „Liebe deinen Nächsten wie dich selbst" — in vollem Umfange zum Staatsgrundsatz erhoben, so genügt das auf socialem Gebiet bis jetzt Geleistete und Beabsichtigte keineswegs. Auch lebten die ersten christlichen Gemeinden in voller Gütergemeinschaft, während heute den reinen Communismus vernünftige Socialdemokraten sogar als undurchführbar erklären. Das Christenthum der Gegenwart ist vom ursprünglichen himmelweit entfernt, daher schwer zu entscheiden, welches von beiden als Richtschnur dienen soll.

In erster Reihe stehen wohl allgemeine Humanitätsrücksichten. Die »Köln. Zeitung« brachte unter dem 3. Juni d. J. an der Spitze ihres ersten Blattes aus Berlin einen Aufsatz, der wahrscheinlich amtlicher Fühlung entstammt und wenigstens einige Aufklärung giebt. Die Einleitung lautet:

„Jetzt, wo das sociale Reformwerk an einem gewissen vorläufigen Ruhepunkt angelangt, ist es wohl am Platz, einen Blick zurückzuwerfen und mit prüfendem Auge das zu überschauen, was im Laufe von noch nicht einem Jahrzehnt zur Besserung der Lage der arbeitenden Klassen geschaffen wurde, das Gebäude ins Auge zu fassen, das nunmehr in seinen wesentlichen Theilen vollendet dasteht und von dessen Zinnen stolz die schwarz-weifs-rothe Flagge des socialen Kaiserthums deutscher Nation flattert. Durch die unseligen Mordanschläge gegen unsern verstorbenen Kaiser war in dem geistigen Denken unseres Volkes eine tiefgehende Bewegung hervorgerufen worden; mit einem sehr treffenden

Worte hat Heinrich v. Treitschke dieselbe dahin gekennzeichnet, dafs das deutsche Volk mit sich ins Gewissen ging, mit unerbittlicher Schärfe die Unterlassungssünden prüfte, die man auf sich geladen hatte, und den beunruhigenden Verhältnissen der arbeitenden Klassen eine höhere Aufmerksamkeit schenkte, als es bis dahin geschehen war. Alle hatten sich der Unterlassungssünde schuldig gemacht, der Staat und die Gesellschaft, die Gesammtheit und die Einzelnen. Eingelullt durch die Sirenentöne der öden, herzlosen Manchesterlehre, hatte man sich, um mit einem berühmten Worte zu sprechen, der Arbeiter bislang fast nur dann erinnert, wenn es galt, Rekruten auszuheben und sie zu Steuerleistungen heranzuziehen, aufser dem Erlafs des Haftpflichtgesetzes und den dürftigen Arbeiterschutzvorschriften hatte man zum Besten der Arbeiter noch fast nichts gethan."

Zunächst müssen wir bemerken, dafs dieser Vorwurf in seiner Allgemeinheit völlig ungerechtfertigt ist, wenigstens für die Berg- und Hüttenwerke nicht zutrifft. Erstere besafsen in ihren Knappschaftskassen alte, bewährte Einrichtungen, welche in Krankheits- und Todesfällen, für Arbeitsunfähige, Wittwen und Waisen reichlich sorgten.

Der im Jahre 1817 mit 729 Mitgliedern gegründete Saarbrücker Knappschaftsverein umfafste 1888 eine Mitgliederzahl von 26 118 Bergleuten und besafs ein Vermögen von rund 4 450 000 ℳ. Verausgabt wurden in dem genannten Jahre 1 354 288 ℳ für Invaliden, 613 648 ℳ für Wittwen und 203 367 ℳ für Waisen, zusammen 2 171 303 ℳ, »eine Summe, vor der man den Hut abnehmen darf«, sagt wörtlich die »Köln. Zeitung«, der vorstehende Zahlen entnommen sind. Auf Kosten des Staates werden 16 Kleinkinderbewahranstalten, 13 Industrieschulen für Mädchen und 20 Werksschulen für jugendliche Arbeiter mit einem Aufwande von 52 000 ℳ unterhalten. 5043 Bergmannshäuser sind seit dem Jahre 1842 gebaut worden, wofür der Grund sehr billig abgegeben, aufserdem ein freies Geschenk von 900 ℳ und ein unverzinsliches, in 10jährigen Lohnabzügen zu tilgendes Darlehn von 1500 ℳ gewährt worden. Andere Wohlthätigkeitseinrichtungen lassen wir unerwähnt.

Für den Ruhrbezirk bestehen 3 Knappschaftsvereine, in Bochum, Essen und Mülheim a. d. Ruhr. Der in Bochum ansässige Märkische Knappschaftsverein schlofs 1888 seinen Voranschlag in Einnahme und Ausgabe mit 5 115 000 ℳ ab; davon fallen auf Invaliden, Wittwen und Waisen fast $3^1/_2$ Millionen, auf Krankenpflege 1 250 000 ℳ, der Rest auf Verwaltung und Rücklage. Bergleute und Werksbesitzer tragen je zur Hälfte bei. Ganze Dorfschaften schmucker, gesunder Wohnungen und zahlreiche sonstige Wohlfahrtseinrichtungen beweisen die Sorge der Zechen für ihre Arbeiter.

Im Jahre 1877 bestanden in Preufsen 77 Knappschaftsvereine mit 351 109 Mitgliedern. Unterstützt wurden 30 162 Invaliden, 31 163 Wittwen und 54 127 Waisen, Schulgelder gezahlt für 53 730 Kinder. Krankengeld erhielten 135 712 Kranke für 2 178 192 Tage. Die Einnahmen betrugen 21 097 000 ℳ, davon 10 367 423 ℳ Beiträge der Arbeiter und 9 258 235 ℳ der Werkeigenthümer. Auf jedes ständige Mitglied fällt ein schuldenfreies Vermögen von 149,87 ℳ.

Die Leistungen von Fried. Krupp für seine Arbeiter sind ziffernmäfsig nicht bekannt, belaufen sich aber auf viele Millionen. Allein in der unmittelbaren Nähe von Essen besitzt die Firma 3250 gute, gesunde Familienwohnungen, in welchen ungefähr 16 000 Seelen leben.

Der Bochumer Verein verausgabte in 10 Jahren für unmittelbare Wohlfahrtszwecke seiner Arbeiter an gesetzlichen und freiwilligen Leistungen $1^3/_4$ Millionen Mark, entsprechend 22,58 % der im gleichen Zeitraum an die Actionäre ausgezahlten Dividenden. Die Opfer für mittelbare Wohlfahrtseinrichtungen betragen seit dem Bestehen der Gesellschaft 2 870 000 ℳ.

Die Leistungen anderer Werke sind im Verhältnifs kaum minder erheblich. Alles geschah zu einer Zeit, wo der Staatssocialismus noch unbekannt und vielen Leuten, welche heute die neue Lehre von den Dächern laut verkünden, das Loos der Arbeiter höchst gleichgültig war. Es mag dahingestellt bleiben, ob sich die socialpolitische Gesetzgebung nicht besser an die schon bestehenden Einrichtungen hätte anlehnen können.

Auch suchen wir die nachhaltige Triebfeder zum Vorgehen des Staates weniger in den Mordanschlägen gegen den verstorbenen Kaiser Wilhelm I., als vielmehr im allgemeinen, unbeschränkten Wahlrecht. Das letztere hat die Socialdemokratie grofsgezogen. Die Wahlschlachten sind die Tage ihrer stolzen Truppenschau. Manchen tröstet die Behauptung, dafs viele der für jene äufserste Partei Stimmenden keine wirklichen Socialdemokraten, sondern nur mit unseren Gesellschaftszuständen Unzufriedene seien. Wenn man ohne jede Rücksicht auf Besitz und Bildung die Entscheidung über die wichtigsten Dinge der unvernünftigen, blinden Menge anheimstellt, so ist die Klage, ein grofser Theil der Wähler unterliege der Verführung, nutzlos und das Wahlrecht damit ohne weiteres als ein bedenkliches gekennzeichnet.

Nach der »Kölnischen Zeitung« hat unsere Zeit die Pflicht, „dem Arbeiter eine höhere Sicherheit gegen die Erwerbslosigkeit zu bieten". Das sociale Recht soll „an die Stelle des starren römischen Rechts gesetzt werden und dem Wohlfahrtszweck der Platz eingeräumt werden, welcher ihm nach deutscher Auffassung gebührt".

Mit diesen Grundsätzen kann sich die Socialdemokratie einverstanden erklären. Unsere heutigen gesellschaftlichen Zustände beruhen mehr oder minder auf dem römischen Erbrecht. Die Socialdemokraten dagegen erklären Mutter Erde als gemeinschaftliches Eigenthum der ganzen Menschheit. Jeder soll mit arbeiten, aber auch mit geniefsen. Das starre römische Recht würde dann allerdings in seinen Grundfesten erschüttert und das neue sociale Recht die Gesellschaft in eine Productivgenossenschaft umwandeln, wie sie im kleinen ja schon versucht worden sind.

Keinenfalls ist das die Absicht der Staatssocialisten, also unter allen Umständen eine deutlichere Erklärung über Ausgang und Tragweite ihrer Bestrebungen nöthig, um einerseits übertriebenen Forderungen, andererseits unbegründeten Befürchtungen vorzubeugen. Die Socialdemokratie sieht in den bisherigen Leistungen lediglich eine gesetzliche Regelung der Armenpflege, welche früher den politischen und religiösen Gemeinden, sowie der Privatmildthätigkeit oblag, nunmehr aber auf einheitlichen, gesetzlichen Grundlagen fürs ganze Reich beruht. Diesen grofsen Fortschritt mufs jeder Unbefangene anerkennen, selbst wenn er die gewährten Unterstützungen als zu niedrig bemessen erachtet. An die Stelle von Almosen treten verbriefte Rechte der Gesammtheit.

Aus den Andeutungen der »Köln. Zeitung« geht nicht hervor, wie weit der Staat in seiner Fürsorge gehen will. Sie hält ihn für verpflichtet:

„im Nothfall in die wirthschaftlichen Verhältnisse ordnend und helfend einzugreifen, wesentlich zum Zweck, den Armen und Bedrängten seinen Schutz gegenüber den Reichen und Starken angedeihen zu lassen".

Auch dagegen wird die Socialdemokratie nichts einzuwenden haben. Klagen über Allmacht und Mifsbrauch des Kapitals hallen aus jeder Windrichtung, nicht nur aus rothen und röthlichen Blättern, sondern auch aus den Spalten der »Germania« und »Kreuzzeitung«. Der Reichstagsabgeordnete Bebel spricht darüber kaum schlimmer als seine Collegen v. Kleist-Retzow und Dr. Lieber. Wie aber die Mitglieder der äufsersten Rechten und des Centrums dem Uebel abhelfen wollen, erfahren wir nicht, während die Socialisten vorschlagen, durch Aenderung des »starren römischen« Erbrechts die Anhäufung des Kapitals in einzelnen Händen zu hindern.

Die Lehren der frommen Antikapitalisten wirken mindestens gleich gut wie die der echten Socialdemokraten. Der Vorsitzende der letzten Delegirtenversammlung in Bochum erklärte, ohne ernstlichen Widerspruch zu finden, »dem Kapital den Krieg bis aufs Messer« und nannte jeden Bergmann einen Schuft, der nicht den nutzlosen Ausstand wieder beginnen wolle. Dies offene Geständnifs enthüllte die Gefährlichkeit der Bewegung und veranlafste einen vollständigen Umschwung der öffentlichen Meinung.

Die »Kölnische Zeitung« unterschätzt jedenfalls die früheren Leistungen und überschätzt die heutigen. Sie sagt u. a.:

„Die goldenen Worte der Kaiserbotschaft haben ihre Wirkung ausgeübt; wenn wir jetzt so weit sind, dafs kein Gesetz mehr erlassen werden kann, ohne dafs man es vom socialen Standpunkt aus beurtheilt, ohne dafs man prüft, ob es den socialen Anforderungen Genüge leistet, so ist dies zum guten Theil die Wirkung der socialpolitischen Gesetzgebung, und das berühmte Wort des Reichskanzlers von der Salbung jedes Gesetzes mit socialem Oel ist kein leeres Wort geblieben, sondern ist in Fleisch und Blut übergegangen."

Wir sind keine grundsätzlichen Feinde des Tabaks- und Branntweinmonopols, wagen aber doch nicht zu behaupten, dafs die darauf bezüglichen Vorschläge des Staates »mit socialem Oel gesalbt« gewesen wären. Die dem Arbeiter drohende Vertheuerung der Pfeife Tabak und seines Schnäpsleins wurde von den Gegnern mit Erfolg ausgebeutet, ebenso wie die Erhöhung der Getreidezölle, so gerechtfertigt diese auch sein mag. Bei sämmtlichen Gesetzesvorlagen über unser Heer und unsere Flotte stehen mit Recht nationale und keineswegs sociale Rücksichten im Vordergrund, trotzdem die Mafsnahmen oft tief in das wirth- und gesellschaftliche Leben einschneiden. Weiter heifst es:

„Aber auch die Belebung der gemeinnützigen Gesinnung, die rege Entfaltung werkthätiger Liebe zum Besten der arbeitenden Klassen, diese unsere Zeit ehrende und edelnde Gesinnung ist zum guten Theil auf diese Gesetzgebung zurückzuführen. Die Gesellschaft hat sich das Beispiel der Gesetzgebung zum Vorbild dienen lassen, sie ist durch sie an die socialen Pflichten erinnert worden, die ihr obliegen, sie hat die grofsen Anstrengungen, welche Staat und Gesetzgebung zur Hebung der Arbeiter machen, zum Anlafs genommen, auch ihrerseits die ganze Kraft aufzubieten, um das sociale Sphinxräthsel zu lösen."

Wenn theoretische Leistungen in Wort und Schrift damit gemeint sind, dann können wir zustimmen, aber nicht bezüglich der Opfer an Geld und Gut. Die gröfsten Schöpfungen freiwilliger Wohlthätigkeit seitens der Werke gehören der Vergangenheit, der vorsocialen Zeit an, und gerade damit ist der Beweis geliefert, dafs wahre Menschenliebe des äufseren Anstofses nicht bedarf. Das frühere patriarchalische Verhältnifs zwischen Werk und Arbeiter wird verschwinden, die gesetzlichen Leistungen treten an Stelle der zwanglosen und schaffen allmählich naturgemäfs rein geschäftliche Beziehungen zu einander. Jeder Theil weifs, was er zu beanspruchen und zu leisten hat.

Der Aufsatz der »Köln. Zeitung« schliefst mit den Worten:

„Gewaltig ist die Arbeit, die hinter uns liegt, aber die Erfolge, die wir erreicht haben, entsprechen ihr auch. Mag auch an der socialpolitischen Gesetzgebung noch Vieles verbessert und verändert werden, sie wird ihren Grundgedanken nach uns für immer erhalten bleiben, sie wird jetzt und immerdar für die Welt ein vorbildliches Beispiel dafür sein, was ein Volk, das von den ihm obliegenden Pflichten durchdrungen ist, was eine Monarchie, die sich mit Stolz eine sociale nennt, zum Besten des Arbeiterstandes zu leisten imstande ist. Die Schöpfer dieser einzig dastehenden Gesetzgebung dürfen aber mit dem Dichter sagen: Exegi monumentum aere perennius.“

Wir hegen einige Zweifel an dem durchschlagenden Erfolg des Staatssocialismus. Bei dem Ausstande der deutschen Bergleute wurden keinerlei Beschwerden laut, welche unsere sociale Gesetzgebung berühren. Man fordert mehr als Unterstützung bei Krankheit, Unfällen und Arbeitsunfähigkeit. Die Gesunden wollen die Freuden des Lebens geniefsen. Das erheischt hohe Löhne und knappe Arbeitszeiten. Darum wird sich stets der Hauptstreit drehen. Jeder Wahlbewerber, der diese Saite geschickt anzuschlagen versteht, ist in Arbeiterkreisen der Stimmenmehrheit sicher. Will der Staat sich auf einen Wettlauf damit einlassen, will er die Unzufriedenen versöhnen, seinen Gegnern die Waffen aus der Hand schlagen, dann sind weitere Opfer nöthig. Die bisherigen genügen nicht. Im Jahre 1848 brachten die Münchener »Fliegenden Blätter« ein köstliches Bild: Der damals sehr beliebte Abgeordnete Friedrich Hecker bot bärtigen Bassermannschen Gestalten grofse Fleischstücke dar, welche diese verächtlich mit den Worten zurückwiesen: „Hunger ha'n mer keinen, edler Volksfreund, aber Dorscht, viel Dorscht!“ Der Scherz kennzeichnet die heutige Lage noch besser wie die damalige.

Die Socialdemokratie versteht es vortrefflich, diesen Köder bei den Reichstagswahlen auszuwerfen. Ihr Führer Bebel erklärte offen die Erzeugung von Unzufriedenheit mit bestehenden Zuständen als ersten Schritt zu jeder Umwälzung. Er verzichtet auf jeden gewaltsamen Versuch und bezeichnet den Sieg seiner Partei lediglich als eine Zeitfrage, da die Zahl der Anhänger täglich wachse. Nicht weniger als 11 % sämmtlicher Stimmen fielen bei den letzten Reichstagswahlen auf Socialdemokraten, demnach steht jeder neunte Soldat in engen Familienbeziehungen zu jener Partei. Kaiser Wilhelm I. erkannte wohl die Gefahr; denn schon 1870 vor dem Kriege äufserte er gegen Geh. Hofrath L. Schneider über die Lehre der Socialdemokraten: „Damit wollen sie den Ersatz für die Armee vergiften. Was soll daraus werden, wenn die jungen Leute schon solche Ansichten aus ihrem Vaterhause mitbringen?“ Deutschland besitzt das unbeschränkteste Wahlrecht in der ganzen Welt, andererseits aber auch die bestgeschulte und zahlreichste Socialdemokratie. Sollen diese beiden Thatsachen ohne ursächlichen Zusammenhang sein?

Der Verfasser fühlt keinen Beruf zu Vorschlägen, bittet aber dringend um Klarstellung der Ziele des Staatssocialismus; dessen Lob ohne längere Erfahrungen in überschwenglichen Worten zu verkünden, genügt nicht. Die Zukunft der deutschen Gewerbthätigkeit hängt mit diesen Fragen eng zusammen. Der Kostenpunkt entscheidet endgültig. Was bis jetzt geäufsert, ist zu dehnsam und verschwommen. Der Staatssocialismus hat zahlreiche Anhänger in mafsgebenden Kreisen. Könnte ein Erleuchteter sich unserer Unwissenheit erbarmen, in schlichter, verständlicher Sprache, ohne Umschweife und allgemeine Redensarten die gewünschten Aufklärungen geben, so wären wir demselben sehr dankbar. Die Hüttenleute haben versucht, das Feld ihrer Thätigkeit und die Bedeutung des Eisengewerbes dem Nichttechniker gemeinfafslich darzustellen. Ein Liebesdienst ist des andern werth. Wir sind weder Philosophen noch Juristen, wissen vom römischen Recht wenig, vom neuen »socialen« noch weniger, möchten aber gern erfahren, was uns weiter bevorsteht und welche Beweggründe den Staat bei seinen Schritten leiten. Aus den etwas dunkeln, orakelhaften Zeilen der »Köln. Zeitung« konnten wir nicht klug werden. Unserm hausbackenen Verstande mufs die Sache einfacher und leichter verständlich vorgetragen werden. »Mehr Licht!« sagte der sterbende Goethe, und auch wir schliefsen mit diesem Wunsche.

J. Schlink.

* * *

N.-S. Nachdem vorstehende Zeilen bereits der Redaction übergeben, brachte die »Köln. Ztg.« verschiedene Mittheilungen, welche, minder allgemein wie die früheren gehalten, ihren Standpunkt etwas genauer erkennen lassen. Professor Otto Gierke von der Berliner Universität tadelt in seinem jüngst veröffentlichten Schriftchen über die sociale Aufgabe des Privatrechtes an dem Entwurfe des neuen bürgerlichen Gesetzbuches eine zu geringe Berücksichtigung der socialen Bedürfnisse der Gegenwart und verlangt u. A. „Schutz des Schuldners gegenüber dem Gläubiger durch Einschränkung des Zwangsvollstreckungsrechtes, wie vor Allem durch Einführung eines Heimstättenrechtes, wonach ein bestimmtes Mafs des unbeweglichen Besitzes der Zwangsvollstreckung entzogen ist, Einführung des Anerberechtes zur Stärkung und Erhaltung des

Bauernstandes, Bruch mit der Anschauung des römischen Rechtes von der absoluten und unbeschränkten Gewalt, welche das Eigenthumsrecht verleiht.“ Die »Köln. Ztg.« erklärt sich damit voll und ganz einverstanden, mahnt ferner an eine bessere Fühlung zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer, befürwortet deshalb in Uebereinstimmung mit der deutschen Arbeiterzeitung die Einrichtung von Arbeitervertretungen. Als feste greifbare Vorschläge sind diese Aeufserungen willkommen, im übrigen gilt von einem grofsen Theile unserer eifrigsten Staatssocialisten das Wort des französischen Politikers Dufaure über einen Collegen: „Il ne sait pas ce qu'il veut, mais il le veut bien énergiquement.“ Klärung der Sachlage thut noth, denn im heutigen Wirbel von socialen Meinungen, Vorschlägen und Forderungen, der Gebildete und Ungebildete erfafst hat, treten allerlei unliebsame Erscheinungen hervor.

Der Verfasser.

Beiträge zur Frage der vortheilhaftesten Vergasung der Kohle.

Von **W. Schmidhammer**, Hütten-Ingenieur.

Schon seit längerer Zeit hat mich obige Frage beschäftigt, mit dem Wunsche, sie ihrer Lösung näher zu bringen. Dafs das Bedürfnifs eines Fortschrittes in der Gaserzeugung für technische Zwecke ein allgemeineres ist, beweisen nicht nur die vereinzelten Versuche, die trotz der Kostspieligkeit der Anlagen mit der Verwendung des Wassergases gemacht wurden, sondern auch die wiederholte Behandlung dieses Gegenstandes in den Fachzeitschriften, von denen gerade die letzten Aufsätze in »Stahl und Eisen« im October- und December-Heft 1888 mich ermunterten, die Ergebnisse meiner diesbezüglichen Studien den geehrten Fachgenossen zur Kenntnifsnahme und eventuellen Anregung mitzutheilen.

Wenn ich sehr viel Bekanntes und oft Besprochenes wiederbringe, so ersuche ich das zu entschuldigen, da ich es für die Begründung meiner bescheidenen Aufstellungen der Vollständigkeit wegen als nothwendig erachte. —

Die beste Ausnützung der in der Einheit des Brennstoffes aufgespeicherten Wärmemenge ist unstreitig die in Schachtöfen, wo die zu behandelnden Materialien mit dem Brennstoff in die möglichst innigste Berührung kommen und die Verbrennungsproducte auf dem Wege von unten nach oben ebensowohl ihre Wärme an die von oben nach unten wirkenden Materialien, als auch an den damit gemischten Brennstoff abgeben, wodurch beide auf die möglichst vollkommenste Art vorgewärmt werden.

Für Processe jedoch, für welche der Schachtofen nicht verwendbar ist, wo die Wärmeapparate als Flammöfen ausgeführt werden müssen, ist dieses Gegenstromprincip nicht mehr vollständig durchführbar. Entweder mufs man sich begnügen, die Abhitze durch Vorwärmung der Materialien auszunützen und den Brennstoff kalt zu verwenden, wie etwa bei den Vorrollöfen — in diesem Fall ist die höchsterreichbare Temperatur eine verhältnifsmäfsig beschränkte —; oder man verwendet die Abhitze zur Vorwärmung des Brennstoffes und der Verbrennungsluft, wobei aber die Materialien kalt zur Verwendung kommen müssen. Die auf diese Weise erreichbaren Temperaturen mufsten ausreichen für alle jetzt in Uebung stehenden Processe.*

Um aber diese Vorwärmung des Brennstoffes in geeigneter Weise bewirken zu können, sah man sich gezwungen, denselben vorerst zu vergasen. Es sind wohl Versuche gemacht worden, auch festen Brennstoff vorzuwärmen, aber dieselben sind nicht von solchem Erfolg begleitet gewesen, dafs er dieser Methode ausgebreiteteren Eingang in die Praxis verschafft hätte.

Die Vergasung des Brennstoffes ist, oberflächlich betrachtet, eine sehr einfache Sache. Die Eigenschaft des Kohlenstoffes, zwei gasförmige Oxydationsstufen von genügender Beständigkeit anzunehmen, bot das geeignete Mittel, den Brennstoff erst halb zur Verbrennung zu bringen und das gebildete Kohlenoxydgas als Brennstoff zu verwenden. Die bei der Bildung des Kohlenoxydgases frei werdende Wärmemenge geht allerdings bis auf einen Bruchtheil, welcher die Temperatur der Gase, mit der sie zur Verwendung kommen, bestimmt, verloren. Dafs das reine Kohlenoxydgas mit der naturgemäfsen Beimengung von Stickstoff für viele Processe eine nicht genügende Heizkraft besitzt, beweist der Umstand, dafs man dort, wo man besonders hohe Temperaturen nöthig hat, sogenannte Gaskohlen zur Verwendung heranzieht, aus welchen eine ziemlich grofse Menge Schweelgase abdestilliren, die eine bedeutend höhere Verbrennungswärme haben.

* Von der Ausnützung der Abhitze durch Dampferzeugung wurde hier abgesehen, da es sich nur um die für den betreffenden Procefs in Betracht kommenden Wärmemengen und Temperaturen handelt.

Man geht aber noch weiter. Um die Wärmeüberproduction bei der Vergasung nicht verloren zu geben, versucht man so viel Wasser durch die glühende Kohle zu zersetzen, als dieser Wärmeüberschufs gestattet. Diese Wasserzersetzung findet nun schon bei der primitivsten Gaserzeugung statt, da die atmosphärische Luft immer Wasserdampf enthält und auf 100 kg Steinkohle etwa 5 kg Wasser der Zersetzung zuführt.

Zur Erzeugung ganz besonders hoher Temperaturen verwendet man heute sogar allein Wassergas, das durch die Zersetzung des Wassers an glühender Kohle in bekannten, wechselweise betriebenen Apparaten erhalten wird. Da aber dabei fast das fünffache Volumen minderwerthigen Gases abfällt, für welches nicht immer die geeignete Verwendung zu finden ist, kann man nur in seltenen Fällen zur Verwendung des Wassergases schreiten, um so weniger, als die Apparate zu dessen Herstellung sehr theuer sind.

Man hat darum wiederholt vorgeschlagen, sogenanntes Mischgas darzustellen, das heifst, das Wassergas mit den Abfallgasen gemengt zu verwenden; da die Trennung der beiden Gasarten nicht mehr nöthig wäre, könnten die Apparate viel einfacher und billiger sein, eventuell ganz den bisher in Verwendung stehenden gleichen, man hätte nur mit der Vergasungsluft das entsprechende Quantum Wasserdampf zuzuführen; auch dieser Weg ist schon eingeschlagen worden, und bis zu einem gewissen Grade geschieht es überall unwillkürlich, da, wie erwähnt, die atmosphärische Luft stets eine gewisse Menge Wasserdampf mitführt; wieviel Wasserdampf noch überdies hinzugefügt werden kann, werden wir im Folgenden sehen.

Die Wärmemenge, welche ein Gas bei seiner Verbrennung abgeben kann, ist nun allerdings von der Verbrennungswärme seiner Bestandtheile abhängig, und man hat von einem minderwerthigen Gas nur entsprechend mehr zur Verbrennung zu bringen, um die gleiche Wärmemenge zu erzeugen, wobei allerdings die gröfsere Menge der Verbrennungsproducte auch eine gröfsere Wärmemenge der Ausnützung entzieht.

Anders verhält es sich mit dem pyrometrischen Wärmeeffect, der um so gröfser ist, je reicher das Gasgemisch an brennbaren Bestandtheilen, und besonders je reicher es an solchen ist, die eine hohe Verbrennungswärme besitzen. Der hohe pyrometrische Wärmeeffect des Wassergases hat seine Ursache nicht nur in dem verhältnifsmäfsig hohen Wasserstoffgehalt, der übrigens nicht 6 Gewichtsprocente erreicht, sondern hauptsächlich darin, dafs keine oder nur wenig unbrennbare Bestandtheile darin enthalten sind. Ein Blick auf die bekannte Formel, nach welcher der pyrometrische Wärmeeffect sich berechnen läfst, macht dies klar.

Wo keine hohen Temperaturen erfordert werden, ist es möglich, minderwerthige Gase zur Verwendung zu bringen, indem man durch entsprechenden Mehrverbrauch die erforderliche Wärmemenge erzeugt. Dieser Mehrverbrauch steht aber nicht in demselben Verhältnifs, wie die Verbrennungswärme zu der eines reicheren Gases, er wird um ein Gewisses gröfser sein, da die erzeugte Wärme erst auf die zu erhitzenden Materialien oder Gegenstände übertragen werden mufs und die Raschheit der Uebertragung von der Temperaturdifferenz abhängt.

Zur Erzielung hoher Temperaturen sind nur entsprechend reiche Gase dienlich. Die stetigen Fortschritte der Technik in allen Zweigen erfordern aber nicht nur immer höhere Temperaturen an und für sich, sondern auch immer raschere Arbeit bei möglichster Sparsamkeit. Um diesen Forderungen zu entsprechen, ist das Bestreben darauf gerichtet, möglichst reiche Gase zu erzeugen.

Nach dem Voranstehenden kann dieses Ziel dadurch erreicht werden, dafs man den Gehalt an unbrennbaren Bestandtheilen möglichst niedrig zu halten und dafür den Gehalt an Bestandtheilen mit grofser Verbrennungswärme zu erhöhen sucht. Zu den unbrennbaren Bestandtheilen gehört nun nicht nur der unvermeidliche Stickstoff, sondern auch die mitgebildete Kohlensäure und der Wasserdampf. Im laufenden Betriebe ist man nicht imstande, den Brennstoff soweit zu trocknen, dafs er nicht mindestens gegen 10 % hygroskopisches Wasser enthielte, welches in seiner Gesammtheit dem Gase beigemengt wird, sofern man die üblichen Gaserzeuger benützt.

Es wäre von aufserordentlicher Tragweite, wenn es gelänge, den Stickstoffgehalt der Vergasungsluft herabzudrücken. Gäbe es eine Methode, um billig Sauerstoffgas in grofser Menge zu erzeugen, so könnte man ohne weiteres ein dem Wassergas sehr nahekommendes Gas darstellen, indem man zur nothwendigen Verdünnung des Sauerstoffes so viel Wasserdampf beimengen könnte, als man zu zersetzen imstande wäre. Man würde auf 100 kg Steinkohle etwa 60 kg Sauerstoffgas, mit 15 bis 20 kg Wasserdampf gemengt, einblasen können. Die Verdünnung des Sauerstoffes wäre unerläfslich, da sonst durch die allzu energische Verbrennung die Hitze örtlich so gesteigert würde, dafs derselben kein Mauerwerk auch nur kurze Zeit widerstehen könnte. Da die billige Darstellung reinen Sauerstoffes oder auch nur eines sauerstoffreichen Gemisches mit Stickstoff aber bis jetzt und wohl auch noch lange Zeit zu den frommen Wünschen zu zählen ist, mufs man sich mit bescheidenen Erfolgen begnügen.

Ich habe schon in meinem Aufsatz »über Martinstahlanlagen« in »Stahl und Eisen«, Heft 6, 1888, auf den Uebelstand hingewiesen, der durch die oft sehr wechselnden Mengen dem Gase bei-

gemengten Wasserdampfes verursacht wird, und komme diesmal darauf zurück.

Um zu erkennen, auf welche Weise der oben angedeutete Weg eingeschlagen werden kann, ist es nöthig, über die Resultate der Vergasung einer bestimmten Kohle ein klares Bild zu erhalten. Zu diesem Zwecke habe ich eine Tabelle zusammengestellt, in welcher von der Zusammensetzung der Kohle ausgehend die Bildung der Bestandtheile der erzeugten Gase verfolgt werden kann und zugleich die erzeugte und verbrauchte Wärme ersichtlich wird.

Sowohl die Zusammensetzung der Kohle als auch die daraus erzeugten Gase und die Temperatur derselben stammen von correspondirenden Proben und Messungen, die bei Gelegenheit eines Versuches an einem mit Rohkohle beschickten Schachtgenerator erhalten wurden, bei welchem der Gebläsewind durch Düsen eingeführt wurde, wodurch die Asche als flüssige Schlacke entfernt werden konnte.

Zusammensetzung der Kohle:

Kohlenstoff	67,65
Disponibler Wasserstoff	2,79
Stickstoff	0,41
Chem. gebundenes Wasser	11,46
Hygroskopisches Wasser	12,65
Asche	5,04

Zusammensetzung der Gase:	Volum-%	Gewichts-%
Kohlensäure	2,01	3,40
Kohlenoxyd	27,99	30,00
Schwerer Kohlenwasserstoff	0,46	0,49
Leichter Kohlenwasserstoff	2,70	1,67
Wasserstoff	7,82	0,60
Sauerstoff	2,17	2,66
Stickstoff	56,85	61,18
Wasserdampf (aus der Kohle gerechnet) auf 100 kg Gase	2,93	

Nachdem 1,09 Kohlenstoff von je 100 kg der Kohle in der Asche bleiben, so enthalten die aus 100 kg Kohle obiger Zusammensetzung erhaltenen Gase 66,56 kg Kohlenstoff, woraus die Menge dieser Gase mit 430,58 kg mehr 12,65 Wasserdampf berechnet wird. Diese Gasmenge entspricht 368,83 cbm bei 0° und 700 mm Barometerstand. Auf diese 430,58 kg Gase entfallen:

Kohlensäure	14,66	kg
Kohlenoxyd	129,17	„
Schwerer Kohlenwasserstoff	2,10	„
Leichter Kohlenwasserstoff	7,20	„
Wasserstoff	2,58	„
Sauerstoff	11,46	„
Stickstoff	263,41	„
Wasserdampf	12,65	„

Die Bildung dieser Gase ist in Tabelle I dargestellt.

Die Temperatur der Gase war mit 600° C. gemessen worden, daher wurde von denselben eine Wärmemenge von 121,74 × 600 = 73 044 Calorien mitgenommen. Der Rest von 86 547 — 73 044 = 13 503 Calorien oder $\frac{13\,503 \times 100}{86\,547}$ = 15,6 % der erzeugten Wärmemenge gehen durch Ausstrahlung verloren.

Zu nachstehender Tabelle I ist zu bemerken, dafs die Bildung der Kohlenwasserstoffe durch den disponiblen Wasserstoff angenommen wurde, um die Vertheilung der Elementarbestandtheile der Kohle einfacher zu gestalten. In Wahrheit dürfte sowohl der sogenannte disponible Wasserstoff sowie der des chemisch gebundenen Wassers mit dem Sauerstoff des letzteren und einer bestimmten Menge Kohlenstoff in einer mehr oder weniger losen, nicht genau bekannten Verbindung vorhanden sein, die bei der Erhitzung (trockenen Destillation) in Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenwasserstoff zerfällt; aus diesem Grunde wurde auch für die Bildung dieser letzteren keine Wärmeproduction angenommen, wie auch für die Zersetzung des chemisch gebundenen Wassers kein Wärmeverbrauch eingesetzt, welcher ja ohnehin in der Vergasungswärme der Kohle seine Berücksichtigung findet.

Diese Vergasungswärme der Kohle wurde in folgender Weise gefunden:

Der absolute Wärmeeffect der trockenen Kohle wurde direct bestimmt mit 7433 Calorien. Rechnet man denselben aus den brennbaren Bestandtheilen derselben, das ist aus dem Kohlenstoffgehalt und dem ganzen Gehalt an Wasserstoff, sowohl dem freien als auch dem des chemisch gebundenen Wassers, nach der Formel $p = \frac{8080\ C + 34\,462\ H}{100}$, so erhält man 7684 Calorien. Die Differenz 7684 — 7433 = 251 Calorien ist offenbar die zur Umsetzung der Elementarbestandtheile der Kohle in die abdestillirenden gasförmigen Verbindungen verbrauchte Wärmemenge.

Um aus den festen Verbindungen gasförmige zu bilden, wird eine gewisse Wärmemenge in mechanische Energie umgesetzt. Dieselbe ergiebt sich aus der Anzahl Moleküle des abdestillirenden Gases. Durch die trockene Destillation wurden nach Tabelle I gebildet aus 100 kg der Kohle:

		enthaltene Moleküle
Kohlenoxyd	17,83 kg : 28 =	0,630
Wasserstoff	1,96 kg : 2 =	0,980
Schwerer Kohlenwasserstoff	2,10 kg : 28 =	0,075
Leichter Kohlenwasserstoff	7,20 kg : 16 =	0,450
Stickstoff	0,41 kg : 14 =	0,029
		2,169

daher aus 1 kg Kohle 0,02169.

Die in mechanische Energie umgesetze Wärme ist nun gleich 0,02169 × 1,992 (273 + t), wobei 273 die absolute Temperatur des Gefrierpunktes und t die Temperatur, bei welcher die Vergasung stattfindet, die mit 1000° angenommen wurde, bedeutet. Man erhält somit

0,02169 × 1,992 × 1273 = 54,87 Calorien.

Die Kohle selbst mufs nun auch ihrerseits auf die Vergasungstemperatur von 1000° erhitzt werden, wozu 1 kg × 0,24 × 1000 = 240 Calorien nöthig sind.

Tabelle I.

Vorgänge im Generator	100 kg Kohle enthalten						Vergasungsluft				In die Gase treten über								Bildungs-wärme	Wärme	
	C	H	N	chem. geb. Wasser	hygroskop. Wasser	Asche	Luft 100	O 23,5	N 76,5	H_2O 1,623 %	CO_2	CO	C_2H_4	CH_4	H	N	O	H_2O		erzeugte	ver-brauchte
Bildung von Kohlensäure	4,00						45,39	10,66	34,70		14,66					34,70			8080	32320	—
Bildung von Kohlenoxydgas	44,00						249,60	58,66	191,00			102,66				191,00			2473	108812	—
Luftüberschufs							48,79	11,46	37,30							37,30	11,46		—	—	—
Durch 343,78 kg Luft werden 5,58 kg Wasser mitgeführt, die unter Kohlenoxydbildung zersetzt werden in 4,96 O und 0,62 H_2	3,72									5,58		8,68			0,62				2473 34462	9200	21366
Das chemisch gebundene Wasser wird auch unter Kohlenoxydgasbildung zerlegt in 10,19 O und 1,27 H_2	7,64			11,46								17,83			1,27				2473	18893	
Der freie Wasserstoff der Kohle bildet:																					
C_2H_4	1,80	0,30											2,10								
CH_4	5,40	1,80												7,20							
ein Theil bleibt frei		0,69													0,69						
Der Stickstoffgehalt der Kohle geht unverändert durch			0,41													0,41					
Das hygroskopische Wasser wird in den oberen Partieen des Generators abgedampft; hierzu werden per 1 kg Wasser 540 Calorien verbraucht					12,65													12,65			6831
In der Schlacke eingeschlossener Kohlenstoff; die Schlacke hat etwa 1400°	1,09					5,04															2060
Die Kohle und die Luft kommen mit etwa 20° in den Generator; die mitgebrachte Wärmemenge beträgt:																					
für die Kohle 100 × 20 × 0,24																				480	
für die Luft 343,78 × 0,2375 × 20																				1633	
für die Feuchtigkeit der Luft 5,58 × 0,475 × 20																				53	
Zur Erhitzung der Kohle und zur Entgasung (trockenen Destillation) werden aufgewendet per 1 kg 545,87 Calorien																					54587
Zusammen	67,65	2,79	0,41	11,46	12,65	5,04	343,78	80,78	263,12	5,58	14,66	129,17	2,10	7,20	2,58	263,41	11,46	12,65		171391	84844
Nach aufsen zur Wirkung kommende Wärme (Differenz)																				86547	
Specifische Wärme											0,2164	0,2479	0,3380	0,5930	3,4090	0,2440	0,2175	0,4750			
Wärmecapacität der Gase: einzeln											3,17	32,02	0,71	4,27	8,80	64,27	2,49	6,01			
zusammen																			121,74		

Tabelle II.

Vorgänge im Generator	100 kg Kohle enthalten						Vergasungsluft				In die Gase treten über								Bildungs-wärme	Wärme	
	C	H	N	chem. geb. Wasser	hygroskop. Wasser	Asche	Luft 100	O 23,5	N 76,5	H_2O 1,623 %	CO_2	CO	C_2H_4	CH_4	H	N	O	H_2O		erzeugte	ver-brauchte
Bildung von Kohlensäure	4,00						45,39	10,66	34,70		14,66					34,70			8080	32320	
Bildung des Kohlenoxydgases mit Luft	38,00						215,61	50,67	164,94			88,67				164,97			2473	93974	
Luftüberschufs							48,79	11,46	37,30							37,30	11,46				
309,79 kg Luft führen 5,03 kg Wasserdampf mit, die unter Kohlenoxydgasbildung zerlegt werden in 4,47 Sauerstoff und 0,56 Wasserstoff. . .	3,35									5,03		7,82			0,56				{ 2473 34462	8285	19229
Das chemisch gebundene Wasser wird unter Kohlenoxydbildung zerlegt . .	7,64			11,46								17,83			1,27				2473	18893	
Der disponible Wasserstoff der Kohle bildet: C_2H_4	1,80	0,30											2,10								
CH_4	5,40	1,80												7,20							
ein Theil bleibt frei	—	0,69													0,69						
9,54 kg Wasserdampf werden eingeblasen und unter Kohlenoxydbildung zerlegt	6,36											14,84			1,06				{ 2473 34462	15728	36530
Der Stickstoffgehalt der Kohle geht unverändert in die Gase			0,41													0,41					
Das hygroskopische Wasser der Kohle wird in den oberen Partieen des Generators abgedampft und erfordert per 1 kg 540 Calorien.					12,65													12,65			6831
Die Asche hat eine Temperatur von 1400°	1,10					5,04															2063
Die Kohle und die Luft haben eine Temperatur von 20°, der eingeblasene Wasserdampf von 100°; die mitgebrachte Wärme beträgt:																					
für die Kohle 100 × 0,24 × 20 . .																				480	
für die Luft 309,79 × 0,2375 × 20																				2472	
für die Feuchtigkeit der Luft 5,03 × 0,475 × 20																				48	
für den eingeblasenen Wasserdampf 9,54 × 0,475 × 100 . . .																				453	
Vergasungswärme der Kohle																					54587
Summe	67,65	2,79	0,41	11,46	12,65	5,04	309,79	72,79	236,94	5,03	14,66	129,16	2,10	7,20	3,58	237,38	11,46	12,65		172653	119310
Nach aufsen zur Wirkung kommende Wärme (Differenz)																				53343	
Specifische Wärme											0.2164	0,2479	0,3380	0,5930	3,409	0,244	0,2175	0,475	zusammen		
Wärmecapacität.											3,17	32,02	0,71	4,27	12,20	57,92	2,49	6.01	118,79		
Nimmt man hier wieder 15 % Strahlungsverlust, so beträgt derselbe																				8001	
Es bleiben somit																				45342 Calories,	

welche die Gase auf eine Temperatur von 45 342 : 118,79 = 381° C. erwärmen.

Tabelle III.

Vorgänge	Menge kg	Verbrauch an Kohlenstoff	Es entstehen CO	C_2H_4	CH_4	H	N	Wärme-erzeugung	Wärme-verbrauch
Von den Gasen bei 600° mitgebrachte Wärme	430,58							73044	
Der Strahlungsverlust wird nahe so grofs sein wie bei der Erzeugung der Gase .									13503
Die Kohlensäure wird durch Aufnahme von Kohlenstoff zu Kohlenoxyd reducirt. Der Wärmeverbrauch ist:									
$14{,}66 \times \frac{3}{11} (5607 - 2473)$	14,66	4,00	18,66						12563
Der Sauerstoff bildet Kohlenoxyd	11,46	8,59	20,05					21243	
Der Wasserdampf wird unter Kohlenoxydgasbildung zerlegt	12,65	8,44	19,69			1,40		20872	48246
Unverändert bleiben das Kohlenoxydgas . .			129,17						
der Wasserstoff . . .						2,58			
die Kohlenwasserstoffe				2,10	7,20				
der Stickstoff							263,41		
Bisher verbrauchter Kohlenstoff		21,03							
Zerlegung des chem. gebundenen Wassers $\frac{11{,}46}{67{,}65} \cdot 32{,}86 =$	5,57	3,71	8,66			0,62		9174	
Der disp. Wasserstoff beträgt $\frac{2{,}79}{67{,}65}$ 32,86 = 1,36, hiervon werden gebildet C_2H_4 . .	0,14	0,87		1,01					
CH_4 . .	0,87	2,62			3,49				
„ „ bleiben frei H . . .	0,35					0,35			
Das hygroskopische Wasser $\frac{12{,}65}{67{,}65}$ 32,86 =	6,15	4,10				0,68		10139	23434
wird unter CO-Bildung zerlegt.									
Verschlackt werden		0,53							
Das Verdampfen des hygroskop. Wasssers erfordert 6,15 × 540 Calorien									3321
Die Vergasungswärme der Kohle beträgt $\frac{54587}{67{,}65} \times 32{,}86$									26524
Zur Erwärmung der Asche werden verbraucht $\frac{20{,}60}{67{,}65} \times 32{,}86$									1001
Summe		32,86	206,48	3,11	10,69	5,63	263,41	134472	128592
Specifische Wärme			0,2479	0,3380	0,5930	3,409	0,244		
Wärmecapacität: einzeln			51,18	1,05	6,34	19,19	64,27		
zusammen								142,03	

Die Vergasungswärme der Kohle setzt sich also zusammen aus:

der Zersetzungs- oder Bildungswärme der Kohle	251	Calorien,
der in mechanische Energie umgesetzten Wärme	54,87	„
der zur Erhitzung der Kohle auf 1000° nöthigen Wärme . . .	240	„
	544,87	„

Diese Entwicklung der Vergasungswärme ist nach den Angaben von Hans Freiherrn von Jüptner in Neuberg durchgeführt.*

Der Stickstoffgehalt wurde als solcher in die Gase eingesetzt, da der Ammoniakgehalt nicht bestimmt worden war und die Vereinfachung der Rechnung den kleinen Fehler entschuldigen mag.

Wenn die Gase mit nahe derselben Temperatur zur Verbrennung gebracht werden können, mit der sie den Generator verlassen, so ist der Wärmeverlust nicht viel gröfser, als durch die Ausstrahlung verursacht wird. Müssen aber die Gase zu einem entfernten Verbrennungsort geleitet werden, so dafs sie viel kälter verwendet werden, als sie erzeugt wurden, so wächst dieser Wärmeverlust um so mehr, je heifser die Gase den Generator verlassen.

Man dachte daher, wie schon eingangs erwähnt, daran, die nach Vorigem zur Erhitzung der Gase aufgewendete Wärme zur Zerlegung einer bestimmten Wassermenge zu verwenden, welche Wärme bei der Verbrennung zurück-

* »Generatorstudien« in der »Chemikerzeitung«, 1887, 11, Nr. 50 u. ff.

Tabelle IV.

Bestandtheile	Aus 100 kg Kohle entstehen Gase in Kilogr.			Gewichts-% auf 100 wasserfreies Gas			Volum-%			Verbrennungsproducte und theoretisch nothwendige Verbrennungsluft bei Gas I				Gas II				Gas III				Verbrennungswärme des Gases		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	CO_2	N	H_2O	Luft	CO_2	N	H_2O	Luft	CO_2	N	H_2O	Luft	I	II	III
CO_2	14,66	14,66	—	3,40	3,61	—	2,01	2,07	—	14,66	—	—	—	14,66	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
CO	129,17	129,16	138,97	30,00	31,85	32,37	27,99	28,74	36,29	202,98	202,95	—	265,30	202,98	202,95	—	265,30	218,38	258,49	—	377,90	310369	310369	333945
C_2H_4	2,10	2,10	2,10	0,49	0,52	0,49	0,46	0,46	0,55	6,60	23,45	2,70	30,65	6,60	23,45	2,70	30,65	6,60	23,45	2,70	30,65	24900	24900	24900
CH_4	7,20	7,20	7,20	1,67	1,78	1,67	2,70	2,78	3,24	19,80	93,75	16,20	122,55	19,80	93,75	16,20	122,55	19,80	93,75	16,20	122,55	94054	94054	94054
H	2,58	3,58	3,79	0,60	0,88	0,88	7,82	11,11	13,81	—	67,19	23,22	87,83	—	93,23	32,22	121,87	—	98,70	34,11	129,02	88912	123374	130611
N	263,41	237,38	177,30	61,18	58,54	41,29	56,85	52,61	46,11	—	263,41	—	—	—	237,38	—	—	—	177,30	—	—	—	—	—
O	11,46	11,46	—	2,66	2,82	—	2,17	2,23	—	Verbrennt mit dem CO			—	Verbrennt mit dem CO			—	—	—	—	—	—	—	—
H_2O	12,65	12,65	—	2,93	3,12	—	—	—	—	—	—	12,65	—	—	—	12,65	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	443,03	418,19	429,36							244,04	650,75	54,77	506,33	244,04	650,76	63,77	540,37	244,78	651,69	53,01	620,12	518262	552724	583510
Erzeugungstemperatur	600° C.	381° C.	233° C.															Pyrometrischer Effect, wenn Gas und Luft die Temperatur von 0° haben				2182° C.	2286° C.	2461° C.
Wärmecapacität	121,74	118,79	95,60	der Verbrennungsproducte zusammen bei 0° und 760 mm Barometerstand.						52,81	158,65 237,48	26,02	120,25	52,81	158,65 241,75	30,29	128,34	52,97	158,88 237,03	25,18	147,28			
Cubikmeter	368,83	359,06	305,96																					

	Wärmeleistung			Pyrometrischer Effect		
	I	II	III	I	II	III
Wenn die Luft 0° und das Gas die Erzeugungstemperatur hat	591 306	597 983	605 785	2489	2473	2555
Wenn Luft und Gas 1000° haben	760 252	799 854	826 390	3243	3308	3486
Wenn die Luft 1000° und das Gas die Erzeugungstemperatur hat	711 556	726 323	753 065	2996	3004	3177

gewonnen wird. Es fragt sich nun, wieviel Wasser auf 100 kg der gegichteten Kohle zersetzt werden kann. Da durch die Wasserzersetzung der Gang des Generators abgekühlt wird, mufs die Menge des zerlegten Wassers dort ihre Grenze finden, wo diese Abkühlung so weit getrieben wurde, dafs der Vergasungsprocefs aufhört. Mit anderen Worten, die oberen Schichten der Kohlenschüttung und mit ihnen die entweichenden Gase, werden noch eine solche Temperatur haben müssen, dafs die Destillation der Kohle nicht gestört wird. Diese Temperatur dürfte bei etwa 300° liegen. Die zur Zerlegung des Wassers verfügbare Wärmemenge ist dann: $(600 - 300) \times 121,74 = 36\,522$ Calorien. Da zur Zerlegung von 9 kg Wasser 34 462 Calorien nöthig sind, so ist das Wasserquantum, welches zersetzt werden kann $\frac{36\,522}{34\,462} \times 9$ $= 1,0598 \times 9 = 9,54$ kg, mit 1,06 kg Wasserstoff. Die Wärmemenge, welche der Sauerstoff dieses Wassers bei seiner Verbindung mit dem Kohlenstoff zu Kohlenoxyd entwickelt, kann hier nicht in Rechnung gezogen werden, weil dieselbe schon in dem Wärmeüberschufs, welcher zur Wasserzersetzung herangezogen wird, enthalten ist.

Um für diesen Fall die Vorgänge zu überblicken, haben wir nur in Tabelle I die Zerlegung von 9,54 kg Wasserdampf einzuführen, wodurch nichts weiter geändert wird, als das zur Kohlenoxydbildung nöthige Luftquantum mit der demselben anhaftenden Feuchtigkeit. Wir erhalten dann Tabelle II.

Man sieht auf den ersten Blick, dafs die so erhaltenen Gase reicher sind als die nach Tabelle I erhaltenen. Der spätere Vergleich wird dies auch ziffernmäfsig anzugeben gestatten. Vorerst möchte ich aber die Aufmerksamkeit darauf lenken, dafs die Menge des eingeblasenen Wasserdampfes nicht einmal den Gehalt der Kohle an hygroskopischem Wasser erreicht, welcher sich vollständig in den Gasen als Wasserdampf vorfindet, der, wie oben erwähnt, den pyrometrischen Wärmeeffect der Gase herabsetzt. Es ist nun die Frage, ob es nicht besser wäre, statt frischen Dampf in den Generator einzublasen, diesen Gehalt an Wasserdampf zur

Zersetzung zu bringen. Die Arbeitsmethode bei der Wassergaserzeugung weist auf den möglichen Weg hierzu hin. Denkt man sich die Gase, wie sie nach Tabelle I erhalten wurden, durch eine glühende Kohlenschicht geleitet, so wird der Wasserdampf derselben zersetzt werden; aber auch die Kohlensäure wird reducirt und etwa leicht condensirbare Kohlenwasserstoffe in permanent gasförmige umgewandelt. Bei der Betrachtung des bei diesen Processen stattfindenden Wärmeverbrauches werden wir den auf die Umsetzung der Kohlenwasserstoffe entfallenden Theil vernachlässigen, da derselbe schwer bestimmbar und jedenfalls gering ist. Die Vorgänge sind in Tabelle III versinnlicht.

Die Gase nach Tabelle I nehmen bei Berührung mit glühender Kohle 21,03 kg Kohlenstoff auf; aufser diesen kommen ihnen noch die entsprechenden Mengen abdestillirender Schweelgase zu gute.

Wenn der Verbrauch an Kohlenstoff zur Anreicherung der Gase x ist, so werden analog der Tabelle I zur Zerlegung der chemisch gebundenen Wasser verbraucht: $\frac{7,64}{67,65}x = y_1$ Kohlenstoff, zur Bildung der schweren Kohlenwasserstoffe $\frac{1,80}{67,65}x = y_2$, der leichten Kohlenwasserstoffe $\frac{5,4}{67,65}x = y_3$. Zur Zerlegung des hygroskopischen Wassers $\frac{8,44}{67,65}x = y_4$, zur Verschlackung $\frac{1,09}{67,65}x = y_5$. Es ist dann

$$x = 21,03 + y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5,$$

und da ausgerechnet ist:

$$y_1 = 0,1129\,x,$$
$$y_2 = 0,0266\,x,$$
$$y_3 = 0,0798\,x,$$
$$y_4 = 0,1247\,x,$$
$$y_5 = 0,0161\,x,$$

$y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 = 0,3600\,x$, so ist

$$x = 21,03 + 0,36\,x,$$

$$x = \frac{21,03}{1 - 0,36} = \frac{21,03}{0,64} = 32,86 \text{ kg},$$

und weiter $y_1 = 3,71$, $y_2 = 0,87$, $y_3 = 2,62$, $y_4 = 4,10$, $y_5 = 0,53$,

daraus läfst sich Tabelle III zusammenstellen.

Denkt man sich obige Vorgänge so eingeleitet, dafs man zwei mit Kohle gefüllte Schächte nebeneinander hat, in deren einen von unten Luft eingeblasen wird, und dafs die so gebildeten Gase von der Zusammensetzung nach Tabelle I durch den zweiten Schacht gedrückt werden und aus demselben als angereicherte Gase mit der Zusammensetzung nach Tabelle III austreten, und dafs diese angedeutete Richtung des Gasstromes in bestimmten Zeitabschnitten umgekehrt wird, so finden die im ersten Schacht erzeugten Gase im zweiten stets eine durch die vorherige Vergasung hoch erhitzte Kohlenschicht. Es war angenommen, dafs diese Erhitzung im Durchschnitt 1000° betrug. Der Menge der Schlufsgase von Tabelle III entsprechen $100\left(1 + \frac{32,86}{67,65}\right) = 148,57$ kg Kohle, welche zur Bildung derselben verwendet wurden. Bei dem in Tabelle III versinnlichten Procefs wird durch die durchstreichenden Gase der Kohle die Wärme entzogen, und zwar können je 148,57 kg Kohle nur der aus einer gleichen Menge Kohle entstandenen Gasmenge ihre Wärme mittheilen. Die in 148,57 kg Kohle bei 1000° aufgespeicherte Wärmemenge beträgt $148,57 \times 1000 \times 0,24 = 35\,657$ Calorien. Nach Tabelle III blieb ein Rest von 5880 Calorien, es sind daher 41 537 Calorien verfügbar. Die Wärmecapacität der 148,57 kg Kohle ist 35,65, die der Gase nach Tabelle III 142,03. Die Schlufstemperatur von Kohle und Gas wird daher

$$\frac{41\,537}{35,65 + 142,03} = 233^{\circ} \text{ sein.}$$

Es ist zu befürchten, dafs diese Schlufstemperatur zu niedrig ist, um sowohl den Anreicherungsprocefs zu unterhalten, als auch nach der Umkehrung des Gasstromes die Vergasung ohne Anstand wieder einzuleiten. Diesem Uebelstand müfste so abgeholfen werden, dafs etwas weniger feuchte Kohlen verwendet werden, ferner durch geeignete Construction des Generators, die Kohle, welche unmittelbar vor der Lufteinströmung liegt, vor zu starker Abkühlung durch den Gasstrom geschützt wird, und endlich, indem man die Vergasungsluft etwas vorwärmt, wie ich schon früher einmal* vorgeschlagen habe. Die Anwärmung bis etwa 300° wäre einfach durch die Abhitze des Regenerativofens mittels eines in den Eisenkanal eingebauten Röhrenapparates zu bewirken. Durch dieses letztere Mittel würden dem Procefs etwa 25 300 Calorien zugeführt, was die obige Durchschnittstemperatur von 233 auf nahe 370° erhöhen würde. Je höher man den Wind erhitzen könnte, desto besser wäre es, nur könnte dieselbe über 300° kaum so billig durchgeführt werden.

Aus den Tabellen II, III und IV glaube ich den Schlufs ziehen zu können, dafs man durch Einblasen von Wasserdampf unter den Rost eines gewöhnlichen Generators einen nur sehr geringen Vortheil erzielen wird, und zwar um so geringeren, je langsamer die Vergasung in dem Generator vor sich geht, da sowohl die in der Zeiteinheit gebildete Gasmenge als auch die Temperatur der Kohle zu gering sind, indem einestheils zu viel Wärme durch Strahlung verloren geht, anderntheils die ohnehin niedrige Temperatur der

* »Stahl und Eisen« 1888, Nr. 6.

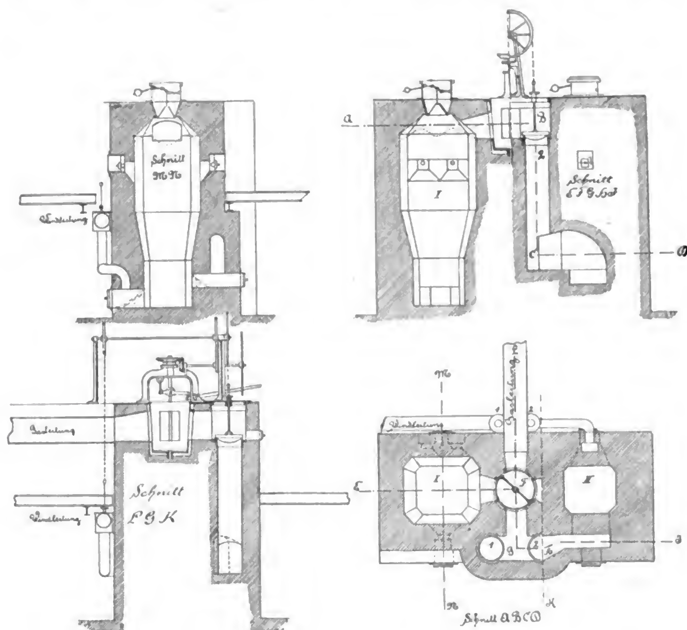
Kohle durch den Wasserdampf noch weiter herabgedrückt und dadurch der Vergasungsprocefs verlangsamt wird; anders ist es bei mit Gebläsewind von höherer Pressung betriebenen Generatoren, wo die in der Zeiteinheit hervorgebrachte Wärmemenge bedeutend gröfser und die Temperatur der Kohle viel höher ist. Dann wird es sich aber empfehlen, um einen Schritt weiter zu gehen und zu beachten, die Gase so zu erhalten, wie sie in Tabelle III gegeben sind.

Dafs der in Tabelle III ersichtlich gemachte Anreichungsprocefs möglich ist, halte ich für ganz sicher; man sieht aber, dafs die erzeugte Wärmemenge so vollständig verbraucht wird, dafs man trachten mufs, auch den Verlust durch Ausstrahlung auf das möglichst geringste Mafs zu beschränken, was sowohl durch entsprechende Gröfse der Apparate als auch genügende Mauerstärken anzustreben ist. Für diesen Fall würde auch der Vorschlag Herrn Lürmanns,* mit der Gröfse der Gaserzeuger bis zu der der Hochöfen zu gehen, die gebührende Beachtung verdienen. Anwendbar wäre dieser Vorschlag allerdings nur dort, wo die Gasmenge, die benöthigt wird, genügend grofs ist; für kleine Anlagen, einzelne Oefen, müfsten doch die Abmessungen in den bisher üblichen Verhältnissen bleiben. Um die Qualität der besprochenen drei Gasarten vergleichen zu können, habe ich in Tabelle IV ihre Zusammensetzung, die zur Verbrennung der aus 100 kg Kohle entstandenen Gase nöthige Luft und die Verbrennungsproducte, sowie die bei der Verbrennung erzeugten Wärmemengen und andere Ziffern zusammengestellt. Daraus ist zu ersehen, dafs Gas Nr. II dem Nr. I, und Nr. III dem Nr. II überlegen ist. Diese Ueberlegenheit spricht sich auch in der Menge Verbrennungsluft aus, die nöthig ist, um die aus 100 kg Kohle entstandenen Gase zu verbrennen. Je weicher das Gas, desto mehr Verbrennungsluft erfordert es bei demselben Kohlenstoffgehalt. Das Volumen ist für die gleiche Kohlenstoffmenge kleiner, je reicher das Gas. Am deutlichsten sieht man die Ueberlegenheit aus der unter gleichen Verhältnissen entwickelten Wärmemenge und dem pyrometrischen Wärmeeffect. Es ist einleuchtend, dafs für den Fall, als die Gase genau mit ihrer Erzeugungstemperatur mit Luft von 0° C. verbrannt würden, der pyrometrische Wärmeeffect nahe gleich bleibt, weil ja die Wärmemenge, die in Gas II z. B. zur Zersetzung des eingeblasenen Wassers aufgewendet worden, bei Gas I in den entsprechend heifseren Gasen zur Wirksamkeit kommt. Bei Gas III ändert sich dies insofern, als die Gase infolge ihrer Erzeugungsart keinen Wasserdampf enthalten, wie bei I und II, und daher der pyrometrische Wärmeeffect auch in diesem Falle höher ist.

* »Stahl und Eisen« 1888, Nr. 12, Seite 831.

Von ganz besonderem Vortheil ist aber dieses Freisein von Wasserdampf für solche Verwendungen, wo man oxydirende Wirkungen der Flamme vermeiden oder von der ungleichmäfsigen oxydirenden Wirkung, wie dieselbe infolge wechselnden Wasserdampfgehaltes unvermeidlich ist, sich unabhängig machen will.

Ich habe schon in dem oben erwähnten Aufsatz in Heft Nr. 6 von »Stahl und Eisen« 1888 darauf hingewiesen, wie unbequem diese Verschiedenheit der oxydirenden Wirkung der Gasflamme ist, die man weder genau beurtheilen noch im flotten Betriebe vermeiden kann, da man selten in der Lage sein wird, immer genügend trockene Kohle von stets gleichem Feuchtigkeitsgehalt verarbeiten zu können. Nach der vorgeschlagenen Methode ist man nun imstande, die Gase vollkommen wasserfrei zu erhalten; sie würden sogar um so reicher sein, je nasser die Kohle ist, wenn nicht die verfügbare Wärmemenge da eine Grenze setzen würde. Ueberdies würde jede Theerbildung vermieden, wodurch derselbe als werthvoller Brennstoff nicht verloren ginge, als auch die bedeutende Lästigkeit desselben in Wegfall käme. In demselben oben angezogenen Aufsatz habe ich skizzenhaft einen zu dieser Anreicherung geeigneten Apparat angedeutet, welchen ich nun in folgender Ausführung in Vorschlag bringen würde (a. f. S.). Der Gaserzeuger besteht aus zwei Schächten mit rechteckigem Querschnitt, dessen Ecken abgestumpft sind; für etwa 500 bis 1000 kg stündlich zu vergasende Kohle würde ein Schachtquerschnitt oben von 1400×1600 mm und unten von 1000×1100 mm genügen. Die ganze Höhe des Schachtes ist 3500 mm vom Boden bis zur Gasabströmung. Der Querschnitt dieser letzteren ist mit 400×600 mm bemessen, und dementsprechend der aller übrigen Gaswege. Die Gichtung erfolgt durch einen Kegelapparat mit unter dem Fülltrichterdeckel liegendem, durch Gegenlenker geradgeführtem Hebelwerk. Zur Zuleitung der Vergasungsluft und Entfernung der Aschen dient eine auf der Vorderseite am Boden angebrachte Oeffnung von 400 mm im Quadrat, welche mit einer Mortonthüre verschlossen ist. Zwischen den zugekehrten Gasabzugöffnungen der beiden nebeneinanderliegenden Schächte befindet sich ein eiserner Zweiweghahn, der durch einen Hebel mit Fufstritt gehoben und mit einem Handrad vermittelst Kegelradübersetzung gedreht werden kann. Dieser Hahn verbindet in seiner jedesmaligen Stellung die Gasabzugöffnung eines Schachtes mit der Gasleitung und die des andern Schachtes mit einem Kanal, aus welchem die, sagen wir rohen Gase durch das jeweilig geöffnete Ventil in das Gestelle des andern Schachtes geleitet werden. Diese beiden Ventile werden mitsammt den zwei Ventilen in der Windleitung zugleich mit dem Hahn von dem einen Handrad aus gestellt. An der Stelle, wo die rohen Gase



in den zweiten Schacht treten, befindet sich auch eine mit Mortonthüre verschlossene Putzöffnung. Der Gaseintritt befindet sich 400 mm über dem Boden, damit die darunter befindliche Kohle durch den Gasstrom nicht abgekühlt werde. Wenn der Wind in das Gestelle des Schachtes I eintritt, strömen oben die mit Wasserdampf gemengten Gase durch den Hahn und das Ventil 2 (Ventil 1 ist geschlossen) in das Gestelle des Schachtes II und durch die Kohlenschüttung desselben zum Hahn und durch denselben zur Gasleitung. Beim Umstellen des Hahnes um 90° wird das Windventil 1 geschlossen, 2 geöffnet, und zugleich das Gasventil 1 geöffnet und 2 geschlossen; die wasserdampfhaltigen Gase des Schachtes II gehen jetzt durch den Hahn zum Ventil 1 und durch dasselbe in das Gestelle des Schachtes I, wo an der glühenden Kohle der Wasserdampf zersetzt und die Kohlensäure reducirt wird, und treten wieder durch den Hahn in die Gasleitung. Nach jedem Umsteuern wird jener Schacht frisch gegichtet, der gerade unter Wind steht, damit die Wasserdämpfe und Destillationsproducte der frisch gegichteten Kohlen im zweiten Schacht mit glühender Kohle in Berührung kommen können. Bis zum abermaligen Umsteuern soll diese frisch gegichtete Kohle abgegast sein, so dafs nach demselben nur trockene und condensirbare Gase in die Gasleitung gelangen.

Der Grund, warum die »rohen« Gase nicht durch den andern Schacht von oben nach unten geleitet werden, was eine einfachere Construction, nämlich den Wegfall der Gasventile 1 und 2, ermöglichen würde, liegt darin, dafs die aus dem Generator austretenden Gase nicht zu heifs sind und dadurch zu viel Wärme entführen. Würde man die angereicherten Gase im Gestelle austreten lassen, so müfsten dieselben nahezu die Temperatur desselben annehmen, die ja die höchste im Generator ist. Diese Wärme würde aber dem Anreicherungsprocefs entzogen; läfst man aber die angereicherten Gase oben austreten, so werden

sie mit einer niedrigen Temperatur in die Gasleitung gelangen und der gröfsere Theil der Wärme bleibt in der Kohle. Allerdings wird das Gestelle stärker abgekühlt, aber die höhere Lage der Gaseinströmung schützt die unmittelbar vor dem Windeintritt liegende Kohle vor zu starker Abkühlung oder dem Erlöschen, wovor man sich noch dadurch sichern kann, dafs man den Wind nicht vollständig absperrt, sondern noch etwas zugleich mit dem Gas in das Gestelle blasen läfst. Da sowohl durch die zeitweilige Abkühlung des Gestelles durch das Gas und durch das absätzige Blasen die Temperatur im Gestelle nicht immer hoch genug sein würde, die Asche der Kohle in flüssige Schlacke zusammenzuschmelzen, wurde auf das Schmelzen der Asche durch Anordnung von Winddüsen ganz verzichtet. Die Reinigung des Gestelles durch die grofse Oeffnung bietet keine Schwierigkeiten und kann alle 12 Stunden einmal erfolgen.

Um in dem Generator Rohkohle verarbeiten zu können, die durch Zusammenbacken im Niedergang gehindert wäre, mufs man Vorkehrungen treffen, die sich bildenden grofsen Kokskuchen aufzubrechen; hierzu sind in jedem Schacht drei Schürlöcher vorgesehen, die sich in jener Höhe befinden, wo die Abgasung der Kohle, daher die Verkokung schon beendet ist. Diese Schürlöcher sind aufsen durch eine kleine Mortonthüre geschlossen und von innen durch eine vorgehängte Kugel verlegt, welche beim Einführen der Schürstange nach der Seite ausweicht.

Indem die bei Verwendung von backenden Kohlen sich bildenden Kokskuchen durch das Aufbrechen mit der Schürstange von Zeit zu Zeit gelockert und verkleinert werden, steht dem gleichmäfsigen Niedergange dieses, wenn auch mürben Kokses nichts im Wege und es ist die Möglichkeit geboten, dafs auch bei Verwendung von backender Kleinkohle im Gestelle mehr oder weniger stückförmiger Koks ankommt, der der Verbrennung und dem Durchgang der Gase kein Hindernifs in den Weg legt. Nicht backende, magere Kohle, die in der Hitze nicht zerspringt, wird unbedingt, wenn als Stückkohle verwendet, im Generator gut gehen; für sehr feine, nicht backende Kohle ist die Sache insofern schwieriger, als sich die Kohle, da sie nicht zusammenbäckt, trotz Auflockerung sehr dicht legen wird, wodurch die Gase am Durchgang gehindert werden. Das Vortheilhafteste für solche Kohle bleibt, sie mit Steinkohlenpech zu briquettiren; dadurch wird wohl der Preis des Brennstoffes erhöht, aber diese Preiserhöhung entspricht vollkommen dem höheren Werth der Briquetts, da durch die Zuthat des Peches der Brennwerth ganz erheblich gesteigert wird, und die daraus erzeugten Gase reich an Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen sind. Die Briquetts lassen sich sehr gut im Generator verarbeiten und würden sehr wenig Schüren erfordern. Bei einem Preis der Kohle von 7,00 Fl. per Tonne kosten die Briquetts 8,00 Fl. Der Brennwerth der Kohle sei 6 000 Calorien, so ist der Brennwerth der Briquetts bei 6 % Peschzusatz $(94 \times 6000 + 6 \times 1100) \frac{1}{100} = 6300$ Calorien. Es kosten somit 1000 grofse Calorien (à = 1000 kleine Calorien) bei der Kohle $\frac{7}{6} = 1,166$ Fl., bei Briquetts $\frac{8}{6,3} = 1,270$ Fl., also nur um 11 Kr. mehr. Dafür sind die Gase viel besser, so dafs man mit denselben viel günstiger arbeiten kann, wodurch der höhere Preis jedenfalls ausgeglichen wird.

Um wasserreiche Braunkohlen zu verwenden, die meist auch die nachtheilige Wirkung haben, in der Hitze zu feinem Grus zu zerfallen, müfsten noch eigene Methoden ausgedacht werden. Vielleicht liefse sich die Kleinkohle in geeigneten Oefen durch eine billige Abhitze abdörren und dann briquettiren. Das Abdörren müfste man nicht allzuweit treiben, nur so weit, dafs die Kohle in dem Briquett nicht weiter zerfällt und etwa die Hälfte ihres Wassers verliert.

Um auf die eingangs erwähnten Aufsätze im October- und December-Heft des Jahres 1888 »Stahl und Eisen« zurückzukommen, mufs den Ausführungen der HH. Eichhorn und Lürmann im allgemeinen beigepflichtet werden. Nur gegen die Angaben über die Wassermenge, welche auf 1 kg Kohle zersetzt werden kann, verweise ich auf die in meiner oben durchgeführten Rechnung enthaltene Ziffer, nach welcher das auf 1 kg Kohle zur Zersetzung gelangende Wasser, einschliefslich des mit der atmosphärischen Luft mit eingeblasenen 0,2 kg nicht übersteigt, während Hr. Eichhorn 0,4 und Hr. Lürmann gar 0,5 kg Wasser auf 1 kg Kohle zersetzen zu können angeben. Wären die Verhältnisse so günstig, so hätte man gewifs schon lange bei allen Generatoren Wasserdampf eingeblasen. Diese angeführten Ziffern gelten wohl für reinen Kohlenstoff, der, zu Kohlenoxyd verbrannt, per 1 kg 2473 Calorien entwickelt; rechnet man davon nur 15 % für Ausstrahlung und die Wärme der Gase zusammen ab, so bleiben $2473 \left(1 - \frac{15}{100}\right) = 2102$ Calorien, welche $2102 \frac{9}{34\,462} = 0,549$ kg Wasser zu zersetzen gestatten. Da wir aber nicht reinen Kohlenstoff, sondern Kohle mit etwa 70 % Kohlenstoff und 30 % anderen Bestandtheilen in Rechnung zu ziehen haben, bei deren Vergasung zwar $2473 \frac{70}{100} = 1730$ Calorien erzeugt, aber auch annähernd 840 Calorien verbraucht werden, so bleiben noch 890 Calorien, von denen noch 15 % durch Ausstrahlung verloren gehen. Es sind also nur $890 - 133 = 757$ Calorien übrig,

welche $757 \frac{9}{34462} = 0{,}197$ kg Wasser zersetzen können.

Der Vorschlag Hrn. Lürmanns, die Generatorschächte möglichst grofs zu machen, also Gashochöfen zu errichten, ist sehr beachtenswerth, da auf diese Weise allein der Strahlungsverlust ausgiebig herabgesetzt werden kann. Die Antwort auf die Fragen, ob man den Wasserdampf mit dem Wind zusammen oder in einer gewissen Höhe über den Windformen oder abwechselnd mit dem Wind einblasen soll, glaube ich in den vorliegenden Erörterungen, so weit meine Anschauungen richtig sein mögen, gegeben zu haben. Denn ich glaube, auch für grofse Abmessungen der Schächte liefse sich die von mir gegebene Construction in der Hauptsache anwenden, nur vielleicht mit dem Unterschiede, dafs wegen der grofsen Masse des zur Vergasung kommenden Brennstoffes die Auflockerung der gebildeten Kokskuchen mit Schürstangen nicht mehr bewältigt werden könnte. In diesem Falle wären die Lürmannschen Verkokungskammern, wie sie beim Gröbe-Lürmann-Generator angeordnet sind, vielleicht mit Vortheil anzuwenden, und zwar hier um so vortheilhafter, als man die behufs Heizung dieser Kammern verbrannten Gase ganz wohl mit in das Gestelle des 2. Schachtes leiten könnte, wo sie wieder reducirt werden, ohne dafs durch diesen Kreislauf viel Wärme verloren ginge.

Wie schon erwähnt, wäre eine Ausführung in so grofsem Mafsstabe nur für eine centralisirte Anlage zur Gaserzeugung durchführbar, wo der Gasverbrauch genügend grofs ist.

Wenn ich hoffen darf, mit diesen Zeilen einen bescheidenen Beitrag zur Vergasungsfrage der Kohlen gegeben zu haben, so würde ich den geehrten Fachgenossen zu grofsem Danke verpflichtet sein, wenn sie meine Ausführungen der Beachtung werth finden, und wo nöthig, freundlichst berichtigen würden, da mir nur der Zweck vor Augen schwebt, dem Fortschritt auch in dieser Frage zu dienen.

Resicza, im Frühjahr 1889.

Praktische Mittheilungen aus dem Zinnerei-Betrieb.

I.

Es ist eine bekannte Thatsache, dafs die Vorgänge bei der Erzeugung von Weifsblechen, gleichviel ob sie nach dem alten englischen Verfahren oder nach neueren durch verschiedene Patente geschützten Methoden erfolgt, theoretisch noch nicht zur Genüge aufgeklärt sind. In der Bearbeitung von Percys Metallurgie durch Knapp und Wedding vom Jahre 1878 ist darüber zu lesen: „Der Vorgang in dem Fetttopf (dem modernen Walzenkessel) ist keineswegs hinreichend untersucht. Wie angedeutet, scheint die mittlere Zinnschicht auszusaigern, so dafs das Legirungszinn mit dem Oberflächenzinn in unmittelbare Berührung tritt. Eine wissenschaftlichere Behandlung des ganzen, gegenwärtig rein empirisch gehandhabten Verzinnungsverfahrens würde nur zum Vortheil der Weifsblechhütten gereichen, welche gegenwärtig fast nur von der Geschicklichkeit einzelner Arbeiter abhängig sind." Diese Thatsache hat wohl auch den Berliner »Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses« veranlafst, einen Preis für die beste Abhandlung über die Technik des Weifsblechbetriebes auszuschreiben. Die mit dem ersten Preis gekrönte Bearbeitung dieser Aufgabe von Ingenieur W. Stercken in Berlin erschien im Jahrgang 1887, VI. und VII. Heft der Zeitschrift des genannten Vereins und legte eine Reihe von Einzelfragen in der sachgemäfsesten und lichtvollsten Weise dar. Besonders ausgeprägt nimmt sie Stellung zu den Vorgängen bei der Verzinnung, deren der Fortschritt in den letzten Jahrzehnten sich mit dem allergröfsten Eifer bemächtigte. Wir meinen die Rolle, welche das Chlorzink, die sogenannte Zinkbutter, bei der Verbesserung und Verwohlfeilung des bis dahin allgemein üblichen englischen Verfahrens zu spielen bestimmt ist. Im Laufe unserer Ausführungen, die zur wissenschaftlichen Aufklärung der Vorgänge bei den Verzinnungsprocessen und hauptsächlich den oft unbegreiflichen Störungen desselben beitragen sollen, werden wir von selbst dazu geführt werden, auch unsere Ansicht über diesen höchst wichtigen Punkt zu präcisiren. —

Die unerläfslichste Vorbedingung jeder reinen Verzinnung ist die vollkommene Reinheit der Oberfläche jeder Tafel. Es mufs also jede Tafel möglichst zunder- und ganz schmutzfrei sein. Der Begriff »Schmutz« ist im weitesten Sinne zu nehmen. Denn jeder fremde Körper, jedes fremde, noch so kleine Körperchen ist als Verunreinigung, also Schmutz zu betrachten, weil es an dem Punkte oder den Punkten, wo es lagert, die Verzinnung hindert oder sie jedenfalls mangelhaft zum Vorschein kommen läfst. Zum Zweck dieser absoluten Reinheit von Zunder und Schmutz werden die

zu verzinnenden Bleche, wie bekannt, vorher gebeizt, gewaschen, getrocknet und ein- bis zweimal geglüht. Auf die sogenannte Weifsbeize, die andere Zwecke verfolgt, kommen wir später zu sprechen. Fassen wir zuerst das Beizen ins Auge, welche Manipulation in den meisten Hütten unmittelbar mit dem Blech, nachdem es zugeschnitten ist, vorgenommen zu werden pflegt. Ueber die Ausführung derselben kann hier kurz hinweggegangen werden, weil die Einrichtungen hierzu, seien sie für Hand- oder Maschinenbetrieb, zur Genüge bekannt sind. Ebenso ist als ganz selbstverständlich angenommen, dafs nur in kupfernen Schragen gebeizt wird. — Das Einstreuen von Sägespähnen, das sich allerdings auf den einen oder anderen Werken, dank dem Vorurtheil von alten Arbeitern, bis heute gehalten zu haben scheint, ist im ganzen auf dem Aussterbe-Etat. — Leuchtet ja der Vortheil zu sehr ein, dafs beim Einstellen jeder Tafel in die einzelnen Abtheilungen des Schragens die Schwefelsäure die Gesammt-Oberfläche der Tafel sammt den Rändern bespülen, die Beize also in kürzester Zeit, ohne zu intensive Bearbeitung einzelner Stellen, wodurch Blasen gezogen werden, ihre Aufgabe der Reinigung lösen kann.

Die Schwefelsäure wird zur Schwarzbeize von 66° Beaumé = 1,82 spec. Gewicht bis 8° verdünnt und hat dann ein spec. Gewicht von 1,05. Daraus berechnet sich die zur Verdünnung nöthige Wassermenge wie folgt:

Ist x in Liter die Menge Schwefelsäure von 66° = 1,82 spec. Gewicht, welche man zur Herstellung von 1 Liter Beize von 8° = 1,05 spec. Gewicht benöthigt, so ist das hierzu erforderliche Wasserquantum in Liter 1 — x. Daraus ergiebt sich die Gleichung

$$1{,}82\,x + 1{,}0\,(1 - x) = 1{,}05,$$

$$\text{also } x = \frac{0{,}05}{0{,}82} = 0{,}061 \text{ Liter } SO_3.$$

Das ist eine 15fache Verdünnung. Durch die Erwärmung wird sie rasch bis zu 15° B. = 1,12 spec. Gewicht gesteigert, nimmt aber dann durch Auflösung von Eisen höhere spec. Gewichte an, die natürlich keinen Anhaltspunkt mehr für die Gradigkeit der Säure selbst geben. Der Gewichtsverlust durch Beizen beträgt bei Eisenblechen etwa 2 %, bei Flufseisenblechen bis 3 %. Der Aufwand an 66°iger Säure ist 6 bis 7 kg auf 100 kg gebeiztes Blech. Die Beizkästen werden bei Handbetrieb mit 2,5 m Länge × 0,70 Breite und 0,70 m Tiefe (im Lichten gemessen) gewählt und mit 4 bis 5 Schragen zu je 30 bis 40 Tafeln beschickt. Die Beizdauer eines Einsatzes beträgt etwa 20 Minuten, hängt jedoch natürlich von der Reinheit des zu behandelnden Bleches ab. Ein tüchtiger Beizer vermag mit einem Gehülfen, der die Tafeln in die Schragen einstellt, in der Schicht 4500 Tafeln im Format 340 × 530 × 0,40 mm zu beizen. Ist die Anlage so gewählt, dafs die Kästen für die Weifsbeize sich in unmittelbarer Nachbarschaft derjenigen für die erste Beize befinden, so kann derselbe Arbeiter mit einem zweiten Gehülfen auch die Weifsbeize besorgen.

Zum Waschen und Trocknen der Bleche genügen zwei Mädchen; müssen aber die Bleche infolge Unreinigkeit des Wassers schon nach dem ersten Beizen mit Sand gescheuert werden, so ist noch ein drittes Mädchen erforderlich. Der Aufwand an Kohle zum Trocknen beträgt etwa 10 kg auf 100 kg getrocknetes Blech.

Zur Weifsbeize wird meistens Salzsäure von 25° Beaumé = 1,20 spec. Gewicht verwendet, die 40,8 % HCl und bis zu 5° B. = 1,04 spec. Gewicht verdünnt ist. Durch die gleiche, schon früher angegebene Rechnung erhält man

$$1{,}20\,x + 1{,}0\,(1 - x) = 1{,}04$$

$$x = \frac{0{,}04}{0{,}20} = 0{,}2 \text{ Liter } HCl,$$

also bei Salzsäure nur die vierfache Verdünnung.

Trotzdem ist der Verbrauch an Säure, etwa 2 kg auf 100 kg Blech, und der Beizverlust mit etwa 0,2 % ein bedeutend geringerer als bei der Schwarzbeize, wie ja auch, wie wir sehen werden, die erstrebte Wirkung eine weitaus schwächere ist.

Zum Scheuern der weifsgebeizten Bleche, das nicht zu umgehen ist, werden drei Mädchen angestellt. Die Leistung der Weifsbeize wird lediglich durch die der Zinnerei bedingt, beträgt also für eine Zinnbatterie unter Umständen 2500 bis 2700 kg Bleche von 0,40 mm Stärke in einer Schicht. Ein Nachtheil der Beize mit Salzsäure ist, dafs die gesättigte Beize nicht weiter zu verwerthen ist, während aus der Schwefelsäure-Beize Eisenvitriol gewonnen werden kann. Aufserdem ist es ja in den meisten Fällen verboten, diese gesättigten Beizen in die wilde Fluth zu lassen. Die Eisenvitriolgewinnung involvirt demnach aufser dem ökonomischen Vortheil auch noch das Unschädlichmachen der Beize. Trotzdem wird zur Weifsbeize die Salzsäure bevorzugt, weil sie einestheils billiger ist als die Schwefelsäure und andererntheils weniger die Bildung von Beizblasen begünstigt; leider befördert sie aber das Rosten der damit gebeizten Bleche, welche Wirkung sich bis auf die verzinnten Bleche erstrecken soll. (Forts. folgt.)

Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Puddlingsofenbetriebes mit Gasfeuerung.

Vortrag, gehalten auf dem Allgemeinen Bergmannstag in Wien 1888, von **Eduard Goedicke**, Hütteningenieur in Schwechat.

(Hierzu die Tafeln XIV und XV.)

Vor wenigen Jahren — im Jahre 1884 — war ein volles Jahrhundert vergangen, seitdem der Engländer Heinrich Cort den Flammofenfrischprocefs erfunden hat. Zur Zeit des hundertjährigen Bestandes dieser Frischmethode hat aber die Puddlingseisenproduction den Höhepunkt ihrer Entwicklung schon überschritten gehabt, und wir sehen ein mächtiges Emporblühen der Flufseisenprocesse. Die Concurrenz der Flufseisenfabricate hat sich insbesondere seit der Einführung des basischen Bessemerprocesses und neuerlich wieder in so manchem Artikel mit der Entwicklung und Ausbreitung des basischen Martinofenbetriebes mehr und mehr fühlbar gemacht.

Waren schon diese Verhältnisse allein geeignet, diejenigen Hüttenwerke, welche sich mit der Fabrication von Puddlingseisen beschäftigen, zur äufsersten Kraftanstrengung zu bestimmen, so hat wohl auch noch die seit Jahren ungünstige Conjunctur des Eisenmarktes ebenso zwingend zur Verbesserung der Betriebsmethoden, wie zur Vervollkommnung der Betriebseinrichtungen genöthigt.

Wenn nun der Hüttentechniker sehen will, wo er den Hebel anzusetzen hat, um seinen Betrieb ökonomischer zu gestalten, wird er wohl die beste, ja eine ganz sichere Aufklärung dann finden, wenn er die Gestehungskostenrechnung seines Fabricates einer detaillirten Kritik unterzieht.

Betrachten wir nun die einzelnen Posten einer derartigen Rechnung für Puddlingseisen, unter der Voraussetzung, dafs die Fabrication in den früher allgemein in Anwendung gewesenen einfachen Puddlingsöfen mit und auch ohne Vorglühherd erfolgt ist, so finden wir, dafs je nach den örtlichen Verhältnissen zur Erzeugung von 100 kg Puddlingseisen in Form von Rohschienen oder Luppenstäben (Zaggel) nöthig waren:
die Vorwage an Roheisen mit . 105 bis 112 kg,
der Aufwand an Kohle . . . 90 „ 160 „
ferner kommen noch hinzu die Arbeitslöhne, die Betriebsspesen und die Regiekosten.

Ohne einen concreten Fall ins Auge fassen zu müssen, ist aus dieser Darstellung zunächst zu ersehen, dafs eine Herabminderung der Fabricationskosten hauptsächlich dadurch erreicht werden kann, wenn es gelingt, mit einem geringeren Abbrande an Roheisen und einem kleineren Brennstoffaufwand zu arbeiten. Eine wesentliche Ersparung an Arbeitslöhnen läfst sich bei der Natur des Puddlingsprocesses, bei welchem man von der Geschicklichkeit und wahrhaftig nicht in letzter Linie von der Kraft und Ausdauer der Puddler abhängig ist, nicht leicht erzielen. Alle Bemühungen, die Handarbeit des Puddelns durch maschinelle Einrichtungen zu ersetzen oder den Procefs in rotirenden Oefen durchzuführen, haben, wie allgemein bekannt, zu keinem durchgreifenden Erfolge geführt. Auch bei uns in Oesterreich, so namentlich in den Alpenländern, hat es an derartigen Versuchen nicht gefehlt, dieselben haben aber alle ein durchaus negatives Resultat ergeben. Wer das Verhalten des steirischen Roheisens beim Verpuddeln kennt, weifs, dafs die Rührperiode sehr rasch aber unter lebhaftem Aufkochen verläuft und dafs das Eisenbad während dieser Periode — soll die Charge nicht mifslingen und ein in der Qualität zweifelhaftes Product ergeben — einer sehr energischen Rührarbeit bedarf. In diesem Verhalten des aus Erzberger Spatheisensteinen erblasenen Roheisens ist die Ursache zu suchen, warum die vorgenannten Versuche so unzureichende Resultate ergeben haben.

Uebergehen wir nun zum vierten Posten, d. i. den Betriebsspesen, so wissen wir, dafs hierin hauptsächlich die Kosten des Maschinenbetriebes, die Reparatur der Maschinen, Oefen und sonstigen Einrichtungen u. s. w. inbegriffen sind.

Hieraus ist zu ersehen, dafs der eigentliche Puddlingsofenbetrieb nur insofern einen Einflufs auf die Höhe dieser Spesen ausübt, als es sich um eine gröfsere oder geringere Reparatur der Oefen handelt.

Wenn wir nun nach den Mitteln fragen, welche geeignet sind, den Abbrand an Roheisen, wie auch den Verbrauch an Brennstoff herabzumindern, so wissen wir, dafs die Gasfeuerung beide Vortheile gewährt. Diese Erkenntnifs haben wir schon seit langer Zeit — etwa seit 14 bis 15 Jahren — und in der That sehen wir, dafs seit jener Zeit alle Verbesserungen im Puddlingsofenbetriebe hauptsächlich auf die Anwendung der Gasfeuerung zurückzuführen sind.

Wenn es aber trotzdem mit der ausgedehnteren Anwendung der Gasfeuerung bei den Puddlingsöfen langsam gegangen ist, so darf man nicht vergessen, dafs die Vortheile, welche uns der gegenwärtige Gasofenbetrieb bietet, sich erst nach

und nach entwickelt haben. — Bei den ersten Versuchen mit verschiedenen Gasfeuerungssystemen haben sich wohl Abbrand wie auch Kohlenverbrauch vermindert, aber die hierdurch erzielten Ersparungen waren doch nicht so bedeutend, dafs man sich hätte entschliefsen können, die altbewährten, gut und sicher arbeitenden Oefen ohne weiteres aufzugeben und neue kostspielige Einrichtungen zu schaffen. Zudem hatte der Gasofenbetrieb noch manche Schwierigkeiten bei der Wartung der Oefen im Gefolge und auch die Qualität des Eisens war oft nicht so gut, wie jenes Eisens, das in den alten einfachen Oefen erzeugt wurde.

In den österreichischen Alpenländern war die Leistungsfähigkeit der alten einfachen Puddlingsöfen mit Vorwärmherd bei directer (Treppenrost-) Feuerung mit Braunkohle eine derartig bedeutende, dafs die Production in der Ofenschicht von keinem Lande der Erde auch nur annähernd erreicht wurde. Die Production eines solchen Puddelofens betrug bei der Erzeugung von Qualitätseisen unter Garantie für hohe Festigkeit und Dehnung 2600 bis 2700 kg und stieg auf 4200 bis 4400 kg, wenn Eisen für mindere Zwecke fabricirt wurde. Der Abbrand betrug etwa 5 bis 8 % und wurden 82 bis 132 kg Kohlen (Braunkohlen) auf 100 kg Puddeleisen benöthigt.

Diese hohe Production konnte nur mit Zuhülfenahme des Vorwärmherdes erzielt werden, und war es möglich, auf diese Weise 10 bis 13 Chargen, ja selbst 14 und 15 pro Schicht zu verarbeiten.

Bei der hohen Entwicklung der Gasfeuerung in ihrer Anwendung auf den Schweifsofenbetrieb in den Alpenländern hat es selbstverständlich auch nicht an Bemühungen und Versuchen gefehlt, den Puddlingsofenbetrieb auf Gasfeuerung einzurichten.

Hier mufs ich nun eines sehr interessanten Versuches gedenken, welcher im Jahre 1874 auf dem Eisenwerke zu Donawitz bei Leoben durchgeführt wurde.

Donawitz hatte damals schon 6 Siemens-Gasschweifsöfen, von welchen ein Ofen seine Gase von einem Schachtgenerator für Stückkohle erhielt, während die anderen fünf Oefen mit Gasen aus Gebläsegeneratoren für Feingries versehen wurden. Einer dieser letzteren Schweifsöfen wurde abgetragen und auf demselben Fundamente, unter Beibehaltung der vorhandenen Wärmespeicher, des Steuerapparates, des Generators sammt Gasleitung u. s. w., ein Puddlingsofen mit einfachem Herde aufgebaut.

Dieser Ofen hatte einen sehr guten Gang, man konnte in demselben ganz weiches Eisen ebensogut, wie Puddelstahl erzeugen. Die gröfste Leistung waren aber nur 7 Chargen zu 350 kg in 12 Stunden, so dafs die Production 2370 kg in der Schicht betrug. Auf 100 kg Erzeugung waren 103,4 kg Roheisen und 117,2 kg Feingries erforderlich.

Wenn man diese Resultate jenen der einfachen alten Oefen gegenüberstellt und wenn noch weiter berücksichtigt wird, dafs die alten Oefen mit Ueberhitzkesseln versehen waren und namhafte Mengen Dampf — es wurden in der Schicht 6,5 cbm Wasser verdampft — erzeugt haben, so mufste man nach Erwägung aller Umstände zu der Ueberzeugung kommen, dafs dieser Gaspuddelofenbetrieb keine genügenden ökonomischen Vortheile bietet.

Immerhin hat aber dieser Versuch gezeigt, dafs bei Anwendung der Gasfeuerung der Abbrand geringer ist und man beim Brennstoff insofern eine Ersparung erzielen kann, als sich zum Gasofenbetrieb ein so minderwerthiges Brennmaterial, wie es eben Braunkohlen-Feingries ist, verwenden läfst, ohne dafs dabei gröfsere Mengen als bei der gewöhnlichen directen Feuerung zur Erzeugung von 100 kg Puddeleisen benöthigt werden.

Einen wirklichen Fortschritt und greifbaren Erfolg hat die Einführung des Gaspuddlingsofens nach der Construction von »Borbély« mit sich gebracht.

Dieser Ofen, dessen eigenthümliche U-förmige Grundrifsgestalt aus England entlehnt ist, wo es im Jahre 1874 schon derartige Oefen mit einfachem Herde gab, ist bekanntlich ein Doppelofen mit Siemens-Gasfeuerung.

Die Erfolge, welche man mit diesem Ofen auf dem Eisenwerke zu Salgó-Tarján in Ungarn erzielt hat, waren überraschend.

Die daselbst erzielten Resultate sind wohl durch verschiedene Publicationen bekannt, sollen aber der Vollständigkeit wegen und zum Zwecke späterer Vergleichung hier angeführt werden: Die Production hat pro Schicht bei 6 bis 7 Chargen 350 000 bis 410 000 kg betragen, der Abbrand bewegte sich zwischen 2 bis 3 Procent und der Aufwand an Kohle (Braunkohle) ergab sich mit 140 bis 150 kg auf 100 kg Eisen. Diese gewifs günstigen Resultate haben diesem Ofen auch auf einigen Eisenwerken der Alpenländer Eingang verschafft und seien hier die Betriebsergebnisse eines Eisenwerkes angeführt, auf welchem die Generatorgase in einem Unterwind-Generator aus Braunkohlen-Feingries erzeugt wurden.

Dieses Eisenwerk hat Chargen von 580 kg verarbeitet und betrug die Production pro Schicht bei Verarbeitung von 7 Chargen 395 000 kg, was einen Abbrand von etwa 3 Procent ergiebt. Der Bedarf an Feingries pro 100 kg Puddlingseisen stellte sich auf 118 kg, wobei die zum Anheizen erforderlichen Brennstoffmengen mit eingerechnet sind.

Eine Gegenüberstellung dieser Betriebsresultate und jener von dem vorangeführten Donawitzer Versuch aus dem Jahre 1874, wo Roheisen gleicher Provenienz mit Braunkohlen-Feingries

als Brennstoff vom selben Bergbau verarbeitet wurde, zeigt uns die interessante Thatsache, dafs sich die Productionen bei nahezu gleichem Abbrand wie die Chargengewichte verhalten, und dafs der auf 100 kg Eisen entfallende Kohlenverbrauch in beiden Fällen gleich war.

Schon bei Erörterung des Donawitzer Versuches wurde darauf hingewiesen, dafs der hierbei erzielte ökonomische Vortheil unzureichend war, um auf Basis dieses Versuches den Puddlingsofenbetrieb auf Regenerativ-Gasfeuerung einzurichten.

Dafs die im Borbély-Gasofen erreichte höhere Production und andere mit dem Gasbetrieb verbundenen Vortheile, insbesondere eine geringere Reparatur an den Oefen, dann die Möglichkeit, ein sehr weiches ductiles Eisen mit Sicherheit herstellen zu können, einen unzweifelhaften Fortschritt bedeutet haben, hat wohl die Erfahrung gezeigt. Für die Verhältnisse der Alpenländer waren die ökonomischen Vortheile doch noch unzureichend, um diesem Ofensysteme eine allgemeinere Anwendung daselbst zuzusichern; insbesondere mögen wohl die bedeutenden Baukosten eines solchen Ofens mit zugehörigem Generator ein wesentliches Hindernifs geboten haben.

Während nun in jenen Eisenwerken, welche auf die Verwendung von Braunkohle oder anderen minderwerthigen Brennstoffen angewiesen sind, bei allen Versuchen die Gasfeuerung bei den Puddlingsöfen anzuwenden, in erster Linie das Augenmerk auf die vollkommenste aller Feuerungsmethoden, das Siemenssche Regenerativsystem gerichtet ward, kamen in anderen Ländern, wo sehr gute Schwarzkohlen zur Verfügung waren, die einfacheren Systeme der Gasfeuerung, so namentlich die Bicheroux-Feuerung zur Vervollkommnung des Puddlingsbetriebes in Anwendung.

So ist es uns bekannt, dafs auf dem Eisenwerke Ougrée durch Anwendung des genannten Gasfeuerungssystems und Umbau der einfachen Puddlingsöfen auf Doppelöfen der Kohlenverbrauch auf 100 kg Eisen von 90 bis 95 kg sich auf etwa 60 kg und selbst darunter verringert hat und an Abbrand 4 Procent erspart wurden. Zur Erzeugung von 100 kg Puddeleisen waren aber immerhin noch 106,8 bis 108,7 kg Roheisen erforderlich. Die Production betrug in der Ofenschicht je nach der Qualität des erzeugten Fabricates 2164, 2561 und 2713 kg.

Auch in Deutschland, so namentlich in den Rheinlanden und Westfalen fand diese Gasfeuerungsmethode zur Heizung von Puddlingsöfen Eingang.

Ebenso hat es auch in Oesterreich an derartigen Versuchen nicht gefehlt und selbst in den Alpenländern wurden, von dem Bestreben nach Fortschritt getrieben, trotzdem die Eisenwerke daselbst auf Braunkohle angewiesen sind, Versuche mit dieser Feuerung durchgeführt, welche indessen keine befriedigenden Resultate ergaben. Wenn man die Betriebserfolge von Ougrée mit jenen der einfachen Oefen, wie sie in den Alpenländern in Anwendung standen und theilweise auch heute noch im Betriebe stehen, vergleicht, so wird man es begreiflich finden, warum diese Versuche einen besonderen ökonomischen Erfolg nicht gegeben haben.

Allein alle derartigen Versuche haben doch, wenn auch ein unmittelbarer Erfolg nicht zu verzeichnen ist, ihren unschätzbaren Werth. Die Erfahrungen, die man sich dabei sammelt, und die Beobachtungen, die gemacht werden, geben oft eine genaue Richtschnur für den Weg, auf welchem man den Fortschritt weiterhin zu suchen und zu verfolgen hat.

Dafs die bisher angeführten Resultate des Puddlingsbetriebes mit Gasfeuerung uns manchen Fortschritt vor Augen führen, kann durchaus nicht angezweifelt werden, aber weitaus den gröfsten Erfolg, welcher bis zum Jahre 1876 beim Gaspuddelbetrieb erzielt wurde, hat der Pricesche Retorten-Puddelofen in England ergeben. Der Verbrauch an Steinkohle hat auf 100 kg Eisen 33 bis 37 kg betragen, bei einem Eisenabbrande von 3,25 Procent, der Bedarf an Fütterungsmaterial war 31 bis 32 Procent des verarbeiteten Roheisens. Leider ist bei diesen Angaben (Zeitschrift des berg- und hüttenmännischen Vereins für Steiermark und Kärnten, 1877, Seite 193), die wir dem Herrn Hofrath v. Tunner zu verdanken haben, die Production des Priceschen Puddlingsofens pro Schicht nicht enthalten, wohl aber ist bemerkt, dafs Chargen im Gewichte von 5 bis 20 engl. Ctr., d. i. 254 bis 1016 kg im Arsenal zu Woolwich verarbeitet wurden. Hieraus kann wohl entnommen werden, dafs auch die Leistungsfähigkeit dieses Ofens eine bedeutende sein mufs.

Diese in jeder Richtung günstigen Betriebsresultate können auch heute noch den allerbesten Betriebsergebnissen der jetzt modernen Gaspuddelöfen gegenübergestellt werden, der Kohlenverbrauch aber von 33 bis 37 kg auf 100 kg Eisen steht noch unerreicht da.

Es ist darum sehr zu bedauern, dafs mit diesen Oefen bei uns in Oesterreich keine Versuche gemacht wurden, trotzdem Herr Hofrath v. Tunner auf die Vorzüge dieser Feuerung in seinen Publicationen wiederholt hingewiesen hat.

Springer-Ofen.

Die bisherigen, wenn auch nur skizzenhaften, Mittheilungen geben uns ein Bild von der Entwicklung des Puddlingsbetriebes mit Gasfeuerung bis zur Zeit vor etwa 5 bis 6 Jahren.

Im Jahre 1883 haben wir die ersten Nachrichten von dem zweifachen Doppel-Puddlingsofen nach dem System Springer erhalten. In der Zeitschrift »Stahl und Eisen« 1883, Seite 586, wurde eine kurze Besprechung dieses Ofensystems gegeben, nebst der Mittheilung von Betriebs-

resultaten, wie sie mit diesem Ofen auf dem Eisenwerke zu Völklingen a. d. Saar erzielt wurden.

Bekanntlich besteht das Wesen des Springer-Ofens darin, dafs in einem Ofen mit Siemens-Regenerativ-Feuerung zwei Puddlings-Doppelherde unmittelbar aneinanderliegend angeordnet sind. Die beiden Herde sind nur durch eine Fuchsbrücke getrennt und bestreicht die Gasflamme die beiden hintereinanderliegenden Herde der Länge nach, um dann aus dem zweiten Herde in die Wärmespeicher abzuziehen.

Die Vorzüge dieses Systems haben ihren besonderen Ausdruck gefunden in den günstigen Resultaten, wie sie dieser Ofen unter den verschiedensten Verhältnissen ergeben hat.

Auf dem Völklinger Eisenwerke wurde damals Roheisen, aus Minetteerzen mit Schweifsschlacke erblasen, verarbeitet. Der Einsatz pro Charge betrug 300 kg und wurden durchschnittlich pro Schicht 13,8 Chargen verpuddelt. Die Production ergab sich mit 3960 kg und waren auf 100 kg Luppeneisen 104,1 kg Roheisen und 56,9 kg Kohlen erforderlich. Die Kohle war von ganz untergeordneter Qualität.

Dafs diese Resultate, namentlich der geringe Kohlenverbrauch geeignet waren, diesem Ofen eine weite Verbreitung zuzusichern, ist sehr begreiflich.

Dieser Ofen hat dann auch in der That eine ausgedehnte Anwendung gefunden, und ist es von grofsem Interesse, zu verfolgen, welche Resultate unter verschiedenen Betriebsverhältnissen erzielt wurden.

Eine der ersten gröfseren Werksanlagen, welche ihr Puddelwerk auf dieses System umgebaut hat, war die Maxhütte in Bayern.

Die schon im ersten Betriebsjahre erzielten Resultate bei der Verarbeitung von Chargen im Gewichte von 450 kg waren die folgenden:

Production pro Schicht bei 12 bis 13 Chargen 5300 bis 5730 kg.

Abbrand 2 Procent.

Kohlenverbrauch 58 kg westböhmische Braunkohle.

Als Ersatz für den, bei den alten Puddelöfen durch die Ueberhitze erzeugten Dampf, entfallen auf 100 kg Eisen 15 kg Kesselkohle zur Dampferzeugung in den Separatkesseln.

Auf der Hermannshütte in Böhmen gelangt eine Roheisengattung zur Verarbeitung mit einem durchschnittlichen Gehalt an Phosphor von 1,7 Procent.

Die Production beträgt bei 10 bis 12 Chargen zu 525 kg Gewicht und 4 bis 5 Procent Abbrand 5500 bis 5600 kg in der Schicht.

Der Kohlenverbrauch stellt sich auf 75 bis 80 kg Schieferkohle von hohem Aschengehalt. Dieser Brennstoff ist ein bituminöser Schiefer mit Kohlenschmitzen durchsetzt, mit welchem nur im Wege des Gasfeuerung hohe pyrometrische Wärmeeffecte erreicht werden können.

In den Hüttenwerken der Alpenländer, welche vermöge der daselbst vorkommenden Lignite und Braunkohlen für die Anwendung der Gasfeuerung geradezu prädestinirt sind, hat der Puddlingsofen nach dem System Springer ausgebreitete Anwendung gefunden und haben die bisher erreichten Erfolge mit diesem Ofen gezeigt, dafs die Resultate weitaus günstiger sind als an anderen Orten. Es läfst sich auch hier die erfreuliche Thatsache constatiren, dafs die Betriebsergebnisse, wie sie mit dem Springerofen in den steirischen Hüttenwerken erzielt wurden, die an anderen Orten gewonnenen Resultate in eben derselben Weise überragen, wie dies früher bei Erörterung der Leistungsfähigkeit der alten einfachen Oefen mit directer Feuerung hervorgehoben wurde. Die Production, welche je nach der Qualität, die man zu erzeugen beabsichtigt, schwankt, beträgt 6200, 6700 und 7000 kg in der Ofenschicht; der Einsatz bewegt sich von 450 bis 520 kg und werden pro Schicht 13 bis 15 Chargen verarbeitet. Wenn es sich um die Erzeugung eines Fabricates handelt, an dessen Qualität minder strenge Anforderungen gestellt werden, dann werden in einzelnen Schichten bei besonders gutem Ofengange auch 16 bis 18 Chargen verpuddelt und stehen mir Betriebsausweise zu Gebote, in welchen die Production bis 8676 kg in der Schicht betragen hat und die durchschnittliche Erzeugung mit Schlufs der Woche sich auf 7656 kg in 12 Stunden stellt.

Der Abbrand bewegt sich bei gutem Betriebe zwischen 1,5 und 2 %, wird der Betrieb forcirt, so steigt derselbe bis auf 5 %.

Was nun den Aufwand an Brennstoff betrifft, so ist derselbe einmal abhängig von der Qualität der Kohle und dann wohl auch von der Höhe der Production der Ofenschicht.

Bei dem geringen Wirkungsgrad, welchen bekanntlich alle Flammöfen haben und der für den Springerofen mit etwa 12 bis 15 % angesetzt werden kann, ist es ganz begreiflich, dafs man durch Erhöhung des Einsatzes die Production heben kann, ohne deshalb in 12 Std. mehr Kohlen verbrennen zu müssen.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse ist es nun erklärlich, warum bei Verwendung einer und derselben Kohlensorte der specifische Kohlenverbrauch sich nahezu im Verhältnifs der Zunahme der Production verringert.

Beim Betriebe der Generatoren mit Stückkohle entfallen auf 100 kg Puddeleisen 45, 47 bis 50 kg.

Werden die Generatoren mit Feingries beschickt, dann stellt sich der Verbrauch für 100 kg Eisen auf 57, 60 bis 65 kg.

Jene Eisenwerke, welche mit Köflacher Lignit arbeiten, benöthigen zur Erzeugung von 100 kg Luppen etwa 60, 65 bis 70 kg Lignit. Auf einem Eisenwerke Steiermarks gelangt in den Generatoren eine Mischung von 1/3 Köflacher

Lignit, $^1/_3$ Trifailer Nufskohle und $^1/_3$ Trifailer Gries zur Vergasung und werden von diesem Gemisch 90 bis 95 kg auf 100 kg Eisen verbraucht.

Wenn wir die oben angeführten Ziffern über den Brennstoffaufwand mit dem Kohlenverbrauch der früheren einfachen Puddlingsöfen, welche vor Einführung der Springeröfen in Verwendung standen, vergleichen, dann darf nicht vergessen werden, dafs mit der Ueberhitze der alten Oefen Dampf erzeugt wurde. Für diesen Entgang sind auf jeden Metercentner Eisen an Kohle für Dampferzeugung etwa 20 bis 25 kg darauf zu schlagen.

Bauart und Betrieb der Springeröfen.

Diese gewifs interessanten Betriebsergebnisse des Springerschen Gaspuddlingsofens lassen es sicher als wünschenswerth erscheinen, die Bauart und den Betrieb dieser Oefen etwas näher ins Auge zu fassen.

Es ist wohl selbstverständlich, dafs, nachdem wir es bei diesem Ofen mit dem Regenerativsystem zu thun haben, alle bisher bekannten Anordnungen der Wärmespeicher sich auch bei dem Springerofen anwenden lassen. Hierbei hat man allerdings darauf zu achten, dafs die Regeneratorkammern leicht zugänglich gemacht werden, da bekanntlich die aus den Puddlingsöfen abziehende Flamme das Gitterwerk der Regeneratoren bald verlegt und eine öftere Reinigung nothwendig macht.

Der Hinweis auf zwei Ofenconstructionen, die sich in der Praxis sehr gut bewährt haben und welche uns zwei extreme Fälle der Anordnung der Wärmespeicher darstellen, wird genügen, um uns mit der Bauart der Springeröfen bekannt zu machen.

Tafel XIV zeigt uns einen Doppelpuddlingsofen nach dem System Springer, wie er von dessen Erfinder auf der Hermannshütte erbaut wurde.

Wir ersehen aus der Zeichnung die noch neue Anordnung der Wärmespeicher an den beiden Enden des Ofens ober der Hüttensohle. Diese Bauart hat den Vorzug, dafs die Wärmespeicher durch die abhebbaren Gewölbe über den Kammern sehr leicht zugänglich sind. Auch lassen sich die Regeneratoren durch in den Seitenwänden angebrachte Oeffnungen, die verloren vermauert sind, gut erreichen.

Der Ofen erhält aber durch die seitlich an den schmalen Enden des Ofens angebrachten Wärmespeicher eine bedeutende Länge, und werden die Kanäle, welche die Wechselklappe für Gas mit den Gaskammern verbinden, sehr lang. Die Luftklappe ist wohl darum unter der Bodenplatte des Ofens angebracht, damit die vorgenannten Gaskanäle durch eine seitliche Anordnung der Luftklappe nicht noch länger werden. Die anderen Details der Ofenconstruction sind aus der Zeichnung genügend deutlich zu ersehen, und seien hier nur einige besonders wichtige und charakteristische Dimensionen hervorgehoben:

Gröfse der Wärmespeicher für Gas 1700 hoch, 2020 lang, 1100 breit;
Gröfse der Wärmespeicher für Luft 1500 hoch, 2020 lang, 750 breit;
Höhe der Feuerbrücke 390;
„ „ Mittelbrücke 300;
Flammloch 1370 breit, 305 im Scheitel hoch;
Mittelfuchs 1370 „ 340 „ „ „
Gewölbhöhe 900 im Scheitel;
Gaseinströmungsöffnung 2 × 400 × 400;
Lufteinströmungsöffnung 400 × 400;
Herdfläche 2200 breit × 1900 lang.

In diesem Ofen werden Chargen im Gewichte von 525 kg verarbeitet. Die Betriebsresultate wurden schon früher angegeben.

Eine Reinigung des Gitterwerks in den Wärmespeichern ist alle 6 Wochen nothwendig.

Auf Tafel XV ist ein Doppelpuddlingsofen des Systems Springer dargestellt, wie er in den Alpenländern ausgeführt wurde.

Wie aus der Zeichnung zu entnehmen, liegen die Wärmespeicher auf der einen Breitseite des Ofens, und zwar steht deren Längsrichtung senkrecht auf die Ofenachse.

Bei dieser Anordnung, welche bei den Regenerativschweifsöfen der Alpenländer schon seit 20 Jahren gebräuchlich ist, stehen die Arbeiter auf der einen Seite des Ofens auf den Kammern, es ist daher nothwendig, die Regeneratoren entsprechend tief zu legen und ober der Eindeckung der Kammern, wie dies hier geschehen ist, je einen Luftkanal *k* anzuordnen, damit die Hüttensohle nicht zu viel Wärme ausstrahle.

Als weitere, recht zweckmäfsige Constructionsdetails an diesem Ofen sollen noch erwähnt werden die an den beiden Stirnseiten angebrachten Schlitze *s* und die an den beiden Enden der Ofenfront angebrachten Thüren *t*. Durch diese Thüren und Schlitze sind die beiden Verbrennungskammern zugänglich gemacht und können etwaige Schlackenansätze auf diese Weise auch während des Betriebes leicht entfernt werden.

Auch von diesem Ofen seien die wichtigsten Dimensionen angeführt:

Gröfse der Wärmespeicher für Gas 5500 lang, 900 breit, 1080 hoch;
Gröfse der Wärmespeicher für Luft 6600 lang, 900 breit, 1080 hoch;
Höhe der Feuerbrücke 380;
„ „ Mittelbrücke 320;
Flammloch 1250 lang, 260 hoch im Scheitel;
Mittelfuchs 1250 „ 200 „ „ „
Gewölbhöhe 850 im Scheitel;
Gaseinströmungsöffnung 1250 × 225;
Lufteinströmungsöffnung 1250 × 210;
Herdfläche 2100 breit, 1850 lang.

Das Maximal-Chargengewicht für diesen Ofen ist 520 kg.

Die mit diesem Ofen erzielten Betriebsergebnisse sind bereits angeführt worden.

Das Ziegelgitter in den Wärmespeichern dieses Ofens wird alle 12 bis 15 Wochen gereinigt. Es ist gewifs sehr auffallend, dafs, während die Gitter des erstbeschriebenen Ofens zu Hermannshütte schon nach 6 Betriebswochen gereinigt werden müssen, die Regeneratoren des Ofens der eben besprochenen Construction während mehr als der doppelten Zeitdauer noch in Betrieb gehalten werden können.

Dieser gewifs bedeutende Vortheil wird hauptsächlich dadurch erreicht, dafs die feuerfesten Steine in den Wärmespeichern hochkantig eingelagert werden, so dafs alle horizontalen Flächen, auf welchen sich die von der Flamme mitgeführten Aschen- und Schlackentheilchen zunächst ablagern würden, ganz vermieden sind.

Diese Steine sind 316 mm lang, 158 mm breit, 79 mm dick (12″ × 6″ × 3″ Wr. M.) und besteht die Regeneratorfüllung im ersten Drittel aus Quarzsteinen, im zweiten Drittel aus minder feuerfesten Chamottesteinen und nur im letzten Drittel aus ordinären Mauerziegeln.

Als interessantes Detail sei von diesem Ofen noch erwähnt, dafs überall da, wo das Mauerwerk auf die gufseiserne Umfassung der beiden Herde aufgebaut ist, unmittelbar auf das Gufseisen eine Schaar von Magnesitziegeln zu liegen kommt, auf welcher sich erst das fernere Mauerwerk aufbaut. Ebenso liegen auf den 3 Kühlrohren Magnesitsteine, und wird die richtige Höhe der Feuerbrücken durch Auflegen der auf der Zeichnung ersichtlich gemachten, keilförmigen Ziegel aus Magnesit erhalten. Diese sogenannten Auflagziegel halten 2 bis 3 Schichten aus und werden dann während des Betriebes immer wieder erneuert.

Die Ofengewölbe bei diesem Ofen halten auf dem Eisenwerke zu Donawitz bei Leoben, wo 6 Oefen dieser Construction vorhanden sind, volle 30 Betriebswochen. Die Gewölbe werden aus Quarzsteinen, welche auf dem Eisenwerke selbst erzeugt werden, hergestellt.

Von einem Ofen, welcher sich durch seine besonders grofse Production, die, wie schon angegeben, bis 8675 kg in der Schicht erreicht, auszeichnet, von dem mir aber eine vollständige Zeichnung leider nicht zur Verfügung steht, will ich noch die folgenden Dimensionen angeben:

Die Wärmespeicher sind beide gleich grofs, und zwar 4000 mm lang, 1150 breit, 900 hoch.

Flammloch	1900 lang,	260 hoch,
Mittelfuchs	2100 „	240 „
Gasschlitz	1900 „	250 breit,
Luftschlitz	2100 „	300 „

Wenn wir nun auf den Betrieb dieser Oefen übergehen, so sei vor Allem bemerkt, dafs diese Oefen in den Alpenländern mit Generatorgas aus Braunkohlen gespeist werden.

Die Generatoren werden für die Vergasung von Stückkohle als Schachtgeneratoren mit horizontalem Rost oder für die Verwendung von Feingries als Treppenrostgeneratoren ausgeführt.

Für einen Ofen genügen 2 Schachtgeneratoren von je 1000 × 1300, also zusammen 2,6 qm Rostfläche.

Die Feingriesgeneratoren werden in Gruppen von 4 Generatoren zusammengebaut und beträgt die Rostfläche 4 × 950 × 1050 m = 4 qm.

Beide Gattungen von Generatoren werden mit Unterwind, durch Dampfstrahlgebläse erzeugt, betrieben.

In den Stückkohlengeneratoren werden in 12 Stunden etwa 3000 kg Stückkohle gebraucht.

Die Feingriesgeneratoren vergasen in 12 Stunden 3800 kg Feingries.

Werden die Schachtgeneratoren mit Lignit gefüllt, dann ist der Verbrauch in der Schicht etwa 4000 bis 4100 kg.

Bei den Schachtgeneratoren ist es nothwendig, jeden Rost alle 8 Stunden gründlich zu reinigen.

Die Feingriesgeneratoren erfordern dagegen eine häufigere Reinigung. Von je 2 zu 2 Stunden ist ein Generator zu beschüren. Die Beschürung hat jedesmal während des Luppenmachens zu geschehen, da der Ofen während dieser Manipulation am wenigsten Gas benöthigt, wohl deshalb, weil sich der Ofen während dieser Arbeitsphase in vollster Hitze befindet und der Verbrauch an Wärme gerade am geringsten ist, der Ofen daher eine Zeit lang ganz gut mit weniger Flamme arbeiten kann.

Was den eigentlichen Ofenbetrieb betrifft, so hängt derselbe zunächst von der Beschaffenheit des Roheisens ab, welches verarbeitet werden soll.

In den Alpenländern wird ziemlich garschmelziges Weifseisen mit Holzkohle erblasen und auch Koksroheisen von etwas roherem Verhalten verarbeitet.

Bei der Erzeugung von gewöhnlichem Puddeleisen beträgt der Einsatz 520 kg und werden durchschnittlich 14 Chargen pro Schicht verpuddelt. Wenn aus dem einen Herde die Luppen herausgehoben sind, ist das Roheisen im zweiten Herde vollständig flüssig, es wird nun umgesteuert, gefüttert und mit dem Rühren sofort begonnen. Der leergewordene Herd wird genau untersucht, je nach Erfordernifs mit mehr oder weniger Krückenschlacke überdeckt und sofort chargirt.

Die Quantität der gefütterten Garschlacke beträgt 100 bis 150 kg und richtet sich nach der Beschaffenheit des Roheisens sowohl, wie nach dem Ofengange. Im allgemeinen läfst sich sagen, dafs ein und dieselbe Roheisengattung, im Springer-Ofen, welcher einen sehr heifsen Gang hat, verarbeitet, mehr Schlackenzuschlag

erfordert als bei der Verarbeitung in den alten einfachen Oefen.

Das Rühren dauert ungefähr 20 bis 25 Minuten, Umsetzen und Luppenmachen 15 Minuten, Herausarbeiten der Luppen 10 Minuten. Demnach ist die Chargendauer etwa 50 Minuten. Es macht dies bei 14 Chargen 700 Minuten, so dafs von der zwölfstündigen Schicht zu sonstigen Arbeiten im Ofen noch 20 Minuten erübrigt werden.

Soll der Betrieb noch mehr forcirt werden, so läfst sich dies immer nur auf Kosten der Qualität erreichen. Durch stärkeres Füttern, rascheres Umsetzen und Luppenmachen lassen sich leicht 6 bis 7 Minuten an der Chargendauer abkürzen, wodurch die Zeit für zwei weitere Chargen gewonnen wird. Und in der That kommt es häufig vor, dafs 16 Chargen gemacht werden. Auf dem Eisenwerke »Storé« wurden bei der Erzeugung von Luppenstäben für gewöhnliches Stabeisen nicht selten auch 17 und 18 Chargen in 12 Std. verarbeitet.

Es wurde früher darauf hingewiesen, wie sehr man bei der Puddlingsarbeit von der Kraft und Ausdauer der Arbeiter abhängt. Ich bin nun in der angenehmen Lage, Ihnen die Mittheilung zu machen, wie sich auf einem Eisenwerke in Steiermark, welches mit Oefen der eben besprochenen Construction arbeitet, die Resultate dadurch verbessert haben, dafs die Arbeitszeit von 12 Std. auf 8 Std. reducirt wurde, man also während 24 Std. einen dreimaligen Schichtenwechsel hat und die Zeit der Ruhe für die Puddler 16 Std. beträgt.

Die folgenden Resultate der achtstündigen Schicht sind vom Monat Juli d. J., jene der zwölfstündigen Schicht zeigen uns den Jahresdurchschnitt vom Jahre 1887 desselben Werkes.

Ofen mit Feingries-Generator:

12 Std. Arbeit.

Production per 12 Std. . . .	6 771	kg
Vorwaage auf 100	10 224	„
Kohlen „ 100	6 020	„

8 Std. Arbeit.

Production per 12 Std. . . .	7 210	kg
Vorwaage auf 100	10 120	„
Kohlen „ 100	5 770	„

Ofen mit Stückkohlen-Generator:

12 Std. Arbeit.

Production per 12 Std. . . .	7 060	kg
Vorwaage auf 100	10 204	„
Kohlen „ 100	4 700	„

8 Std. Arbeit.

Production per 12 Std. . . .	7 900	kg
Vorwaage auf 100	10 120	„
Kohlen „ 100	4 200	„

Dieser Vortheil ist es aber nicht allein, welcher durch die Herabsetzung der Arbeitszeit erzielt wurde, es verdient noch hervorgehoben zu werden, dafs die Qualität sich verbessert hat und das Eisen namentlich gleichmäfsiger wurde.

Dafs eine derartige Leistung nur bei sehr gutem Ofengange und bei genauester Zeitökonomie erzielt werden kann, ist wohl selbstverständlich, indessen giebt es beim Betriebe dieser Oefen auch verschiedene Störungen, die den Ofengang beeinflussen und damit die Leistung herabsetzen. Nach jedem Stillstand über den Sonntag ist die Hitze im Ofen während der ersten Arbeitsschicht matter, es können oft nur 10 bis 11 Chargen verpuddelt werden, der Abbrand beträgt dabei 3 bis 6 %. Erst in der zweiten Schicht kommt man auf 14 Chargen und geht der Abbrand auf 1,5 % und selbst auf wenige Zehntel Procent herab.

Eine ganz gleichartige Einflufsnahme auf Abbrand und Production haben auch alle anderen Störungen im Ofengange, wie ungleiche Temperatur der Wärmespeicher, schwacher Zug, wenn das Gitterwerk der Regeneratoren schon verlegt ist u. s. f., zur Folge.

Wie schon erwähnt, werden die Generatoren mit Unterwind betrieben, und hat man dadurch ein Mittel in der Hand, die Gase auch bei schon etwas verlegtem Gitter hindurchzupressen. Da nun aber die Verbrennungsluft durch die Esse angesaugt wird, hat man in diesem Falle immer einen Mangel an Verbrennungsluft beobachtet. Diese Wahrnehmung war die Veranlassung zu einem Versuche, auch die Verbrennungsluft durch ein Gebläse einzublasen. Hierdurch wurde es nicht allein möglich, den Ofen auch bei schon theilweise verlegten Regeneratoren in gutem Gange zu erhalten, sondern man hat zugleich die Beobachtung gemacht, dafs der Ofengang constanter wird und das erzeugte Eisen eine gleichartigere Beschaffenheit zeigt, was ganz besonders für die Fabrication von Materialeisen für die Drahterzeugung von grofsem Vortheil war.

Es wurde früher darauf hingewiesen, dafs der Ofenbetrieb von der Beschaffenheit des zu verarbeitenden Roheisens abhängt.

Auf Hermannshütte, wo, wie wir schon erwähnt, eine Roheisengattirung mit 1,7 % Phosphorgehalt verarbeitet wird, mufs die Chargendauer, namentlich während der Zeit des Umsetzens und Luppenmachens, verlängert werden, um den Phosphor auszuscheiden; hierdurch geht die Production des Ofens auf 10 bis 12 Chargen zurück. Dasselbe ist auch dann der Fall, wenn siliciumreiche, rohschmelzige Roheisensorten zu verarbeiten sind. Dafs eine derartige Verlängerung der Chargendauer auch auf Abbrand und Kohlenverbrauch ungünstig einwirkt, ist aus den eingangs angeführten Betriebsergebnissen, wie sie

an anderen Orten erzielt wurden, deutlich zu erkennen.

In diesen Umständen sind auch die Ursachen gelegen, warum die Betriebsresultate in den Alpenländern so wesentlich günstiger sind.

Reparatur an den Oefen.

Ueber die Dauer der Gewölbe und die nothwendige Reinigung des Gitterwerkes in den Wärmespeichern wurde schon Mittheilung gemacht. Es erübrigt nur noch anzuführen, dafs nahezu jeden Sonntag die Seitenwände zu repariren sind und die Feuerbrücken wie auch die Mittelbrücke durch Auflegen neuer Magnesitziegel wieder in Ordnung gebracht werden müssen.

Die abhebbaren Gewölbebogen ober den beiden Flammlöchern und dem Mittelfuchs haben eine Dauer von 5 bis 6 Wochen. Die jeden Sonntag vorzunehmende Reparatur an den Seitenwänden liefse sich dadurch vermeiden, dafs man die Seitenwände mit wassergekühlten Gufsstücken versieht. Die Seitenwände würden dann viele Wochen halten und die wöchentliche Reparatur würde sich dann lediglich auf die Herstellung der Feuerbrücken und die Reinigung der Gas- und Luftschlitze von anhaftender Schlacke beschränken.

Als besonders erwähnenswerth soll auch mitgetheilt werden, dafs sich die Schlackenböden bei den Springeröfen ganz vorzüglich halten und fast keine Reparaturen erheischen. Alle die unangenehmen Störungen des Betriebes, welche sich durch ein Anwachsen, Aufgehen, Hartwerden des Bodens, Anhaften von Eisen auf dem Boden u. s. w. ergeben, kommen bei diesem Ofen beinahe nie vor, so dafs die Böden Jahre lang halten, ohne einer Erneuerung zu bedürfen.

Dieser Vortheil ist nicht allein darum sehr schätzenswerth, weil die Herstellung eines neuen Bodens zeitraubend und kostspielig ist, sondern wohl auch deshalb, weil die Beschaffenheit des Bodens die Qualität des erzeugten Productes ganz wesentlich beeinträchtigt.

Auf einem schlechten Boden wird das Eisen sehr ungleichmäfsig, der Chargenverlauf ist unregelmäfsig und der Abbrand steigt.

Qualität des in den Gasöfen erzeugten Eisens.

Auf vielen Eisenwerken hat man die Wahrnehmung gemacht, dafs durch die Einführung der Gasfeuerung sich auch die Qualität des erzeugten Eisens verbessert hat. Diese Erscheinung trifft indessen nicht für alle Eisenwerke zu und steht wohl im innigen Zusammenhange mit den früher angewendeten, oft mangelhaften Feuerungseinrichtungen.

Es kann vielmehr die Beobachtung gemacht werden, dafs man bei der gewöhnlichen currenten Puddelarbeit, wo es sich nicht um die Herstellung einer Eisensorte von ganz bestimmten, specifischen Eigenschaften handelt, gegen Ende der Woche, wenn der Ofengang immer hitziger wird, ein stets weicheres Eisen erhält. Nun wird das Eisen aber, sobald es zu weich ist, mürbe und zu Faulbruch geneigt, aus diesem Grunde mufs man es vermeiden, bei zu heifsem Ofengange zu arbeiten.

Dieser hitzige Ofengang hat indessen auch seine Vortheile. In den alten Oefen war es nicht möglich, aus steirischem Roheisen reines sehniges Eisen, welches oft ausdrücklich verlangt wurde, herzustellen. Wenn man noch so bemüht war, das Eisen im Puddlingsofen weich und sehnig zu machen, erhielt man immer ein Product, dessen Bruchfläche ein Gemisch von Korn und Sehne enthielt.

Die Ursache dieser Erscheinung war beim Holzkohlenroheisen in dem Mifsverhältnifs zwischen dem Gehalt an Mangan und Silicium (0,1 bis 0,2 % Silicium und 1,2 bis 2,0 % Mangan) gelegen. Das vorhandene Silicium hat nicht ausgereicht, um bei der Bildung des Mangan-Singulosilicates den ganzen Mangangehalt aufnehmen zu können. Ein Theil Mangan blieb im Eisen zurück und war die Veranlassung zur Bildung der körnigen Textur, da bekanntlich Mangan die Krystallisationstendenz des Eisens wesentlich fördert.

Mit der Verarbeitung des Koksroheisens im Puddlingsofen war die Schwierigkeit, sehniges Eisen herstellen zu können, verschwunden, wohl darum, weil Kokseisen mehr Silicium enthält und der Unterschied im Silicium- und Mangangehalt nicht so grofs ist, wie beim Holzkohleneisen.

Uebrigens läfst sich bei so heifsem Ofengang, wie er im Springerofen zu erreichen ist, auch Holzkohlenroheisen auf sehniges Eisen verpuddeln. Der heifse Gang erfordert mehr Futterschlacke, so dafs nicht allein die ganze Hammerschlacke, sondern auch die gesammte rohe, an Kieselsäure reichere Krückenschlacke zum Füttern verwendet wird. Die Reaction bei dem hitzigen Verlaufe der Chargen ist eine derart lebhafte, dafs auch das Mangan nahezu vollständig ausgeschieden wird. Wenn es sich darum handelt, in dem Gasofen Eisen für besondere Zwecke von ganz bestimmten specifischen Eigenschaften herzustellen, wenn beispielsweise Eisen unter Garantie für Zugfestigkeit und Dehnung erzeugt werden soll, so unterliegt das gewifs keinem Anstande.

Man hat beim Gasofen alle Mittel an der Hand, um den Ofengang ganz nach Bedarf zu modificiren, und wird es dann vornehmlich darauf ankommen, die richtige Auswahl des Roheisens zu treffen und Chargen von geringerem Gewichte zu verarbeiten, denn nur bei kleinen Einsätzen kann man ein gleichmäfsiges Product erwarten.

Doppelpuddlingsofen von Jüllich.

Dieser Ofen gehört auch in die Klasse der Puddlingsöfen mit Siemens' Regenerativfeuerung und besteht das Wesen dieses Ofens darin, dafs zwei längliche Herde mit der Rückwand aneinander gebaut sind. Jeder Herd hat zwei nebeneinander liegende Thüren. An den beiden Herdenden hinter den Feuerbrücken liegen die Gas- und Luftzuführungsöffnungen. Die Einrichtung ist derart getroffen, dafs sowohl der Gasstrom, wie auch der Luftstrom beim Austritt aus dem Wärmespeicher sich in zwei Partieen theilt. Jede Partie bestreicht nun nach Bildung der Flamme einen der beiden Herde. Die Flammenströme in beiden Herden gehen parallel neben einander. Beim Austritt aus dem Ofen vereinigen sich die abziehenden Verbrennungsproducte in einem und demselben Regeneratorenpaar. Wir haben es hier also mit zwei in eine und dieselbe Verankerung gebauten Oefen zu thun, die gemeinsame Wärmespeicher besitzen.

Die Arbeit in dem Ofen von Jüllich erfolgt nun in der Weise, dafs, während in dem einen Herde gepuddelt, in dem andern das Roheisen eingeschmolzen wird. Ist die Charge zu Ende, dann treten die Arbeiter auf die andere Seite des Ofens u. s. w. Während nun im Springerofen mit ein und derselben Flamme beide Herde bestrichen werden, also das Roheisen sozusagen mit der abziehenden Flamme eingeschmolzen wird, bedarf der Jüllichofen einer besonderen Flamme hierzu. Hieraus geht unmittelbar hervor, dafs der Verbrauch an Gas, mithin auch an Brennstoff gröfser sein mufs. Alle anderen Vortheile, welche uns die Regenerativfeuerung in ihrer Anwendung auf den Puddlingsofen gewährt, finden wir bei richtiger Bauart des Ofens auch bei diesem Systeme. Der Ofen ist leistungsfähig, arbeitet mit geringem Abbrand, aber gewifs mit etwas gröfserem Kohlenverbrauch. Hier mag auch noch darauf hingewiesen werden, dafs, von dem Bestreben nach Brennstoffökonomie geleitet, die Gas- und Luftschlitze an jenen Enden der beiden Herde, wo der Eintritt in den Herd, in welchem das Roheisen geschmolzen werden soll, erfolgt, viel kleiner gehalten sind, wie für den Eintritt von Gas und Luft während der eigentlichen Puddlingsarbeit.

Die Reparaturen mit Ausnahme der der Einwirkung des Feuers sehr stark ausgesetzten Mittelwand dürften auch nicht allzu grofs sein und sich auch hier die Vortheile der Gasfeuerung in günstiger Weise fühlbar machen.

Auf einem Werke in Böhmen, welches Duxer Braunkohle verwendet, hat dieser Ofen die folgenden Betriebsresultate ergeben.

Production per Schicht 5809 kg bei einem Einsatze von 450 kg. Es entspricht dies 13,3 Chargen in 12 Std. Die Vorwaage auf 100 kg Puddeleisen hat 103,4 kg Roheisen betragen und waren zur Erzeugung von 100 kg Eisen 59,2 kg Kohle erforderlich.

Wendbarer Doppelpuddlingsofen mit einseitiger Flammenrichtung von Pietzka.

Wir haben gesehen, dafs bei den neueren Puddlingsöfen von Springer und Jüllich grofse Production und geringer Kohlenverbrauch dadurch erzielt werden, dafs nach beendeter Charge in einem zweiten Doppelherde schon eingeschmolzenes Roheisen vorhanden ist und nach Umkehrung der Flamme der Siemensfeuerung die Puddlingsarbeit sogleich wieder fortgesetzt werden kann.

Bei den wendbaren Oefen, welche genau dieselbe Anordnung der beiden Doppelherde zeigen, wie der Springofen, jedoch einseitige Flammenrichtung haben, wird der zwischen Feuerung und Fuchs liegende mittlere Theil des Ofens mit den beiden Herden durch eine hydraulische Hebevorrichtung etwas gehoben, auf diese Weise von den schiefen, cylindrischen Anschlufsflächen bei der Feuerung und dem Fuchstheil des Ofens losgelöst und hierauf in einer horizontalen Ebene um 180° gewendet. Nach dieser Wendung befindet sich nun das bei der vorherigen Charge im zweiten Herde eingeschmolzene Roheisen in der Nähe der Feuerung und der leere, zum Chargiren bestimmte Herd beim Fuchs. Der erste derartige Wendofen wurde schon Mitte der siebziger Jahre von Glanzer in Brezova gebaut. Der mittlere Theil dieses Ofens mit den beiden Herden war auf einer im Niveau der Hüttensohle liegenden Drehscheibe angeordnet. Die Drehung erfolgte ohne vorheriges Aufheben, deshalb konnte der Anschlufs an Feuerung und Fuchs auch nicht dicht genug hergestellt werden. Es mufste ein Spielraum vorhanden sein, um bei etwaigen Schlackenansätzen das Drehen nicht unmöglich zu machen. Dieser mangelhafte Anschlufs hat es wohl auch mit sich gebracht, dafs diese Ofenconstruction keine weitere Anwendung gefunden hat.

Späterhin hat Paukmann in Lipschitz bei Prag Puddlingsöfen mit zwei einfachen Herden erbaut, welche eine ähnliche Anordnung auf einer Drehscheibe hatten. Mit diesem von Paukmann patentirten Ofensystem wurde in Lipschitz, gegen die Arbeit in den alten Oefen, ein wesentlicher Fortschritt erzielt. Die Production stieg von 8 auf 13 Chargen und war der Kohlenverbrauch auch um etwa 40 % heruntergegangen. Allein auch der Paukmannsche Ofen hatte den Fehler eines schlechten Anschlusses an Feuerung und Fuchs und wurde das System der Wendeöfen erst durch die Construction von Pietzka für einen flotten Betrieb brauchbar gemacht. Die Einrichtung eines derartigen Ofens mit Planrostfeuerung bei vorgewärmtem Unter- und Oberwind ist aus der beiliegenden Zeichnung, Taf. XV,

zu ersehen. Die Erwärmung der Luft erfolgt in der Weise, dafs dieselbe durch ein Dampfstrahlgebläse, welches vor dem Ofen unter der Hüttensohle liegt, angesaugt wird. Der Luftstrom circulirt, bevor derselbe in das Gebläse eintritt, unter dem Boden des Ofens; das Gebläse verlassend, theilt sich nun der Wind — ein Theil tritt unter den Rost, während ein anderer Theil in den Wandungen der Feuerung hin- und hergeführt wird, um dann an der Stirnwand des Feuerungsraumes als Oberwind in diesen Raum einzutreten. Die aus dem Ofen nach Bestreichung der beiden Herde abziehende Flamme wird noch zur Dampferzeugung in stehenden Ueberhitzkesseln benutzt.

Der in diesen Oefen übliche Einsatz beträgt 500 bis 550 kg. Auf dem Eisenwerk in Witkowitz wurden in diesem Ofen bei einem zweimonatlichen Durchschnitt die folgenden Betriebsresultate erzielt: Erzeugung pro Schicht 6068 kg, Roheisenbedarf auf 100 Puddlingseisen 106,6, Kohlen 66,5 %. Auf der Hütte zu Schwechat haben diese Oefen mit Unterwindfeuerung in einem Durchschnitt von 8 Monaten die folgenden Betriebserfolge gegeben: Production 6421 kg, Vorwaage 105,39 %, Kohlen (Ostrauer Nufskohle) 55,84 %. Im Monat August betrug die durchschnittliche Erzeugung pro Schicht 6523 kg, an Vorwaage waren 104,8 % und an Kohlen 48,9 kg auf 100 kg Eisen erforderlich.

Diese Betriebsresultate wurden, sowohl was die Höhe der Production pro zwölfstündige Arbeitsschicht, wie auch was die Ziffern für Abbrand und Kohlenverbrauch betrifft, bei Anwendung directer Feuerung bisher noch kaum irgendwo erzielt. Bei Beurtheilung des Kohlenverbrauchs dieser Oefen mufs indessen noch berücksichtigt werden, dafs die abziehende Flamme zur Dampferzeugung benutzt wird. Vorgenommene Messungen der verdampften Wassermengen in den stehenden Ueberhitzdampfkesseln haben ergeben, dafs durch die abziehende Flamme pro Stunde 1450 l, d. i. pro Schicht 17,400 l Wasser verdampft werden. Da bekanntlich die stehenden Kessel immer nassen Dampf — durch mitgerissenes Wasser — liefern, wollen wir — um ja nicht zu hoch zu greifen — nur 75 % der obigen Wassermenge als wirklich verdampft annehmen. Unter dieser Voraussetzung berechnet sich diejenige Kohlenmenge, welche nothwendig ist, um diesen Dampf in einer separaten Kesselanlage zu erzeugen, wenn bei guter Kohle $7\frac{1}{2}$ fache Verdampfung angenommen wird, mit

$$\frac{0{,}75 \times 17\,400}{7{,}5} = 1740 \text{ kg.}$$

Es beträgt dies bei der vorangeführten Production per Schicht von 64,21 q, 17,40 : 64,21 = 27 kg auf 100 kg Eisen, so dafs für die eigentliche Puddlingsarbeit nur 28,84 kg Kohlen aufgewendet wurden.

Eine Gegenüberstellung dieser Betriebsresultate mit jenen des Springerofens zeigt uns, dafs der Wendeofen mit directer Feuerung bezüglich des Kohlenverbrauches mindestens ebenso ökonomisch arbeitet wie der Gasofen von Springer, der Abbrand ist bei ersterem Ofen jedoch um etwa 4 % höher. Dieser Umstand hat nun Hrn. Pietzka veranlafst, seinen Ofen mit Gasfeuerung zu versehen. Die Construction dieses sogenannten »Gasdrehofens« wurde indessen bereits an einem Modell erläutert und wurden auch die mit diesem Gasofen erzielten Betriebserfolge mitgetheilt, so dafs es nicht nöthig ist, auf diesen Gegenstand näher einzugehen.

Ein kurzer Ueberblick über die bisherigen Mittheilungen läfst uns die angenehme Thatsache constatiren, dafs die Fortschritte auf dem Gebiete des Flammofenfrischprocesses in den letzten 10 bis 15 Jahren wirklich ganz bedeutende waren; der Betrieb in den neueren Oefen hat an Oekonomie derart zugenommen, dafs die Concurrenzfähigkeit dieser Arbeitsmethode wieder für längere Zeit gewahrt ist.

Wenn wir aber bedenken, mit welch geringem Wirkungsgrade unsere Flammöfen auch heute noch arbeiten, sind wir zu der Hoffnung berechtigt, dafs wir auf diesem Gebiete der Hüttentechnik noch manchen Schritt nach Vorwärts zu machen in der Lage sein werden.

Die Maschinenhalle der Pariser Ausstellung von 1889.

Die gegenwärtig in Paris eröffnete Weltausstellung weist zwei Bauten in Eisen auf, welche durch ihre aufsergewöhnlichen Abmessungen und Kühnheit ihrer Bauart in besonderem Mafse das Augenmerk der Besucher auf sich lenken. Es sind dies die Maschinenhalle und der sogenannte Eiffel-Thurm.

Während der letztere seinen Schwerpunkt in der bis jetzt von keinem Bauwerk erreichten Höhe von 300 m sucht, zeichnet sich die Maschinenhalle durch eine ungewöhnlich räumliche Ausdehnung und die grofse Spannweite ihrer Bogenconstruction aus.

Die nachstehenden Angaben über die letztere sind zum Theil einer Reihe von Artikeln in der Wochenschrift »Le Génie Civil«, Jahrgang 1887 bis 1889, entlehnt, welche schon seit Beginn der Bauarbeiten auf dem Ausstellungsfelde als amtliches Organ des Unternehmens gilt und fortlaufend vorzügliche Berichte über alle Vorgänge und Arbeiten erstattet hat.

Die Maschinenhalle bildet den südlichen Abschlufs des für die Ausstellung gewonnenen Marsfeldes. Sie besteht aus drei Theilen, der grofsen Mittelhalle und zwei gleichen Seitenhallen. Ihre Längsrichtung geht von Osten nach Westen, läuft also zur Breitenseite des Marsfeldes parallel.

Die Breite der grofsen Mittelhalle beträgt 114,30 m, die der Seitenhallen je 15 m; die ganze Länge ist etwa 420 m. Es ergiebt sich hieraus der überdachte Raum zu ungefähr 60 500 qm.

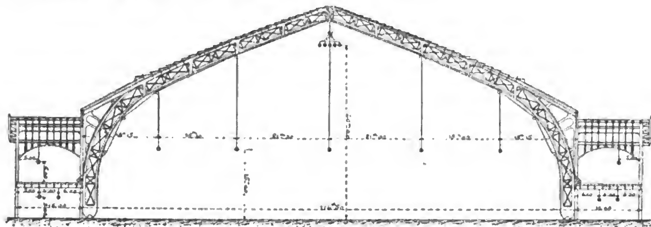


Fig. 1. Querschnitt der Maschinenhalle.

Die das Eisengerippe der Mittelhalle bildenden 20 Binder von 110,60 m Stützweite haben die Form von niedrigen Spitzbogen und sind als Fachwerkträger mit 3 Gelenken — 1 Scheitel- und 2 Fufsgelenken — construirt, von welchen ersteres 43,5 m über Flurhöhe liegt. Eine derartige Construction — mit 3 Gelenken — hat im allgemeinen bisher bei Hallenbauten noch wenig Anwendung gefunden. Jedoch finden sich in Deutschland einige derselben vor; so z. B. bei den Hallendächern der Bahnhöfe Königsbrücke, Alexanderplatz, Friedrichstrafse u. s. w. der Berliner Stadtbahn. Die in Nr. 20 vom 16. März 1889 der Wochenschrift »Le Génie Civil« aufgestellte Behauptung, dafs die Anwendung von 3 Gelenken bisher nur bei Brückenconstructionen stattgefunden, ist daher in dieser allgemeinen Form jedenfalls nicht zutreffend.

Durch die 20 Binder wird die Halle in ihrer Längsrichtung in 19 Felder abgetheilt, von welchen das mittelste 26,40, die beiden äufsersten 25,295 m, die übrigen 16 normalen 21,50 m Länge haben (vergl. Fig. 2).

Der][-förmige Querschnitt der Bindergurte ist aus 2 Verticalblechen, 4 Winkeleisen und Lamellen von 750 mm Breite zusammengesetzt, von welchen letztere in Zahl und Stärke der Inanspruchnahme angepafst sind. Durch normal bezw. radial zur Gurtung gestellte Verticalen wird die Ansichtsfläche der Binder abwechselnd in längere und kürzere Felder abgetheilt, deren Füllung die steif construirten, gekreuzten Diagonalen bilden (vergl. Fig. 1). An den Fufspunkten werden die beiden Gurtungen in die Gelenke zusammengeführt. Der seitlichen Krümmung der Binder ist zur Bildung einer verticalen Abschlufswand gegen die Seitenhallen ein Fachwerk in Form eines gleichschenkeligen Dreiecks aufgesattelt, dessen Schenkel die Verlängerung der geneigten Dachfläche und des verticalen Binderfufses bilden.

Die einzelnen, durch die Binder gebildeten Felder, im normalen Theile 21,5 m lang, werden von den Pfetten überspannt, welche in einer Zahl von 12 sich über die Binderlänge vertheilen. Diese Pfetten, welche, vertical gestellt, an die Wand des Binders anschliefsen, sind mit Aus-

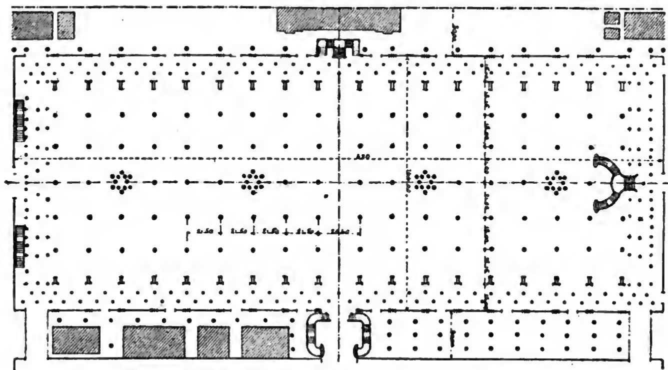


Fig. 2. Grundrifs der Maschinenhalle, nebst Anordnung der elektrischen Beleuchtung.

nahme der beiden äufseren, die Rinnen tragenden, als Fachwerkträger mit geradem Ober- und gekrümmtem Untergurt construirt. Ihre Höhe, die in der Mitte 1800 mm beträgt, liefs man aus Schönheitsrücksichten nach den beiden Enden auf Binderhöhe zunehmen. Die Gurtungen der Pfetten haben ⊥-Form und bestehen aus Flach- und Winkeleisen, die Diagonalen aus je 2 Flacheisenstäben.

Durch die anschliefsenden 3 Sparren wird die Pfettenlänge in 4 gleiche Theile abgetheilt. Der Querschnitt dieser Sparren hat I-Form und ist aus einem Verticalblech von 400 mm Höhe und 4 Winkeleisen gebildet. Die Anschlüsse an die Pfetten sind consolartig nach unten ausgebaut, so dafs sie sich über die ganze Pfettenhöhe erstrecken (vergl. Fig. 4).

Ueber den beiden Scheitel-Pfetten, welche in 590 mm Abstand aus der Hallenachse angeordnet sind, befindet sich ein Laufsteg zur Revision des Daches. Derselbe ruht auf Consolen, welche an eine der beiden Pfetten fest angeschlossen sind, während sie über der andern, der Bewegung des Hallenscheitels Rechnung tragend, sich frei im verticalen Sinne bewegen können. Ueber diese Scheitelpfetten hinaus sind die Sparren in Form von Consolen *c* (vergl. Fig. 4 u. 8) fortgesetzt, welche in der Hallenachse durch Schrauben miteinander verbunden sind. Man wollte mit dieser Construction einem seitlichen Ausknicken der Pfetten begegnen. Diesem Zwecke genügen jedoch die einseitigen Sparrenanschlüsse allein und sind deshalb die Consolen überflüssig.

Durch die Verbindung der beiden Consolen in der Hallenachse wurde aufserdem die Construction noch wesentlich verschlechtert. Bei der Hebung und Senkung des Hallenscheitels unter den Temperatureinflüssen wird durch diese Verbindung eine Verdrehung der Pfetten hervorgerufen, an welcher auch die zwischen die Consolen gelegte Bleiplatte von 15 mm Stärke wenig ändern kann.

Auf die erwähnten Sparren legen sich kleine Pfetten von Ⅰ-Querschnitt, aus 1 Verticalblech, 3 Winkeleisen und 1 [-Eisen gebildet (vergl. Fig. 8), auf welchen die zur Aufnahme der Glastafeln dienenden, dachziegelförmig übereinander liegenden ⊥-Eisen ruhen. Die Eindeckung in Glas erstreckt sich von der Scheitelpfette bis zur Pfette 1 (vergl. Fig. 4). Zwischen letzterer und der aus einem Blechträger bestehenden Rinnenpfette, sowie über den beiden Scheitelpfetten besteht die Bedachung aus Zinkblech auf Holzverschalung.

In letzterer Weise sind auch die Seitenhallen eingedeckt. Die Eisenconstruction dieser Hallen besteht aus zwei Reihen concentrischer Bögen, welche normal zu den Mittelhallenbindern stehen. Die eine derselben bildet den seitlichen Abschlufs der Mittelhalle, während die andere 15 m dagegen nach aufsen gerückt ist. Auf den beiden Bogenreihen ruhen die Pfetten, welche mittels Sparren die Zinkeindeckung tragen.

Die Seitenhallen bestehen aus zwei Theilen, einem Erdgeschofs und einer Etage, welche 8 m über der Flurhöhe liegt und durch 4 Treppen zugänglich ist. Der Belag der Etage wird von eisernen Quer- und Längsträgern unterstützt, von welchen letztere in der Ebene der Bogenreihe liegen. Der äufsere der beiden Längsträger, auf seine Länge noch von 2 Säulen unterstützt, trägt eine Mauerbrüstung, auf welche sich die zur Beleuchtung der Etage dienenden grofsen Bogenfenster aufsetzen. Das Erdgeschofs wird durch

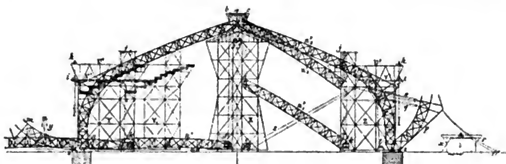


Fig. 3.

die zwischen die Säulen und Bogenpfeiler eingebauten Fenster erleuchtet.

Auf der Etage errichtete Tribünen gewähren einen Ueberblick über die ganze Maschinenhalle. An den beiden, durch große Glasschürzen abgeschlossenen Enden der Mittelhalle ziehen sich die zur Verbindung der Etagen der Seitenhallen dienenden, auf Säulen ruhenden Tribünen vorbei.

Auf die Ausdehnung der Halle in der Längsrichtung durch Temperaturunterschiede wurde bei der Construction keine Rücksicht genommen, was bei der großen Länge der Halle — 420 m — nicht unbedenklich erscheint. Eine Verstrebung der einzelnen Binder gegeneinander in Dachebene ist nicht angebracht, wodurch die Solidität der Construction wesentlich beeinträchtigt wird.

Das Gewicht eines normalen Binders der Mittelhalle beträgt rund 196 t; das eines Feldes Pfetten, Sparren, Fenstereisen u. s. w. ungefähr 124 t. Die zu den verticalen seitlichen Abschlufswänden gehörigen Theile und die Rinnen wiegen etwa 46 t a. d. Feld. Die Endbinder, welche die Hallenschürzen zu tragen haben, sind etwas schwerer construirt als die normalen, und wiegen je etwa 240 t.

Das gesammte Eisengewicht der Mittelhalle beträgt in runder Zahl 7400 t. Das Gewicht der Eisenconstruction a. d. qm Grundfläche ist ungefähr 154 kg.

Durch die ständige Belastung aus dem Eigengewichte der Eisenconstruction und der Dacheindeckung, sowie durch die veränderliche Belastung durch Schnee und Wind, wird in den Fufsgelenken ein Verticaldruck von 412 t und ein Horizontalschub von 115 t erzeugt, welche von den ganz im Boden verborgen liegenden Pfeilern aufzunehmen sind.

Mit Rücksicht auf die vielen unterirdischen Kanäle, Rohrleitungen und Fundamente, welche die Aufstellung der Maschinen erforderlich machten, mufste man davon absehen, den Horizontalschub durch unter Flurhöhe liegende Anker aufzunehmen. Man war infolgedessen genöthigt, die Pfeiler in einer Stärke herzustellen, welche sie zur Aufnahme des Horizontalschubs von 115 t befähigte.

Der Boden, auf welchem die Pfeiler stehen, ist von Natur, soweit er nicht früher schon umgewühlt war, ein ganz geeigneter. In geringer Tiefe erreicht man dort eine Kiesschicht von 5 bis 7 m Mächtigkeit, welche einen widerstandsfähigen Baugrund abgiebt. Unter der Kiesschicht zieht sich eine etwa 5 m mächtige Thonschicht hin, worunter sich eine Lage Quarzsand von etwa $1^1/_2$ m Stärke findet. Indessen trifft dieses an vielen Stellen nicht mehr zu. Leider ist nämlich das Marsfeld, auf welchem seit einem Jahrhundert alle gröfseren Feste und Ausstellungen abgehalten wurden, ein Terrain, welches vielfach bereits früher umgewühlt worden ist.

Es finden sich dort noch Bruchstücke der Stützmauer des Grabens, welcher dasselbe im Jahre 1789 umgab, sowie verschiedene Fundamente der Ausstellungsbauten in den Jahren 1867 und 1878. Aufserdem war gerade in der Richtung der südlichen Pfeilerreihe im Jahre 1878 eine Kiesgrube errichtet, welche so stark ausgebeutet wurde, dafs die tragfähige Kiesschicht

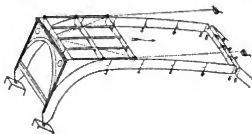


Fig. 4.

hier fast gänzlich entfernt und durch eine Anschüttung von Sand, Kalkschutt, Steinen u. s. w. ersetzt worden war.

Es leuchtet ein, dafs bei solchen Bodenverhältnissen die Art der Fundirung für alle Pfeiler nicht die gleiche sein konnte, und wurden demgemäfs auch drei verschiedene Arten von Gründungen angewandt.

Ueberall dort, wo man in der erforderlichen Tiefe noch eine Kiesschicht von über 3 m Mächtigkeit antraf, erhielt der Pfeiler eine Länge von 7 m, eine Breite von 3,5 m und eine Stärke von 3,7 m, dem man als Grundlage einen Betonwürfel von 7,5 × 4,0 m und 0,5 — 0,8 m Stärke gab. Der Baugrund wurde in diesem Falle mit etwa 3 kg a. d. qcm belastet. Diese Art der Fundirung kam bei 25 von 40 Pfeilern zur Anwendung.

Bei weiteren 5 Pfeilern, wo nur eine Kiesschicht zwischen 3 — 1,5 m Dicke verblieb, wurde der Betonwürfel auf 11,2 m Länge, 6,5 m Breite und 1,35 m Dicke gebracht.

Die Belastung des Baugrundes betrug in diesem Falle 1,9 kg a. d. qcm.

Bei denjenigen Pfeilern endlich, welche mit dem Ort der im Jahre 1878 bestandenen Kiesgrube zusammenfielen und wo nur noch eine Kiesschicht von 30 bis 40 cm vorhanden war, sah man sich genöthigt, zuerst einen Pfahlrost von 25 Pfählen zu 33 cm Durchmesser und 8 bis 14 m Länge herzustellen, auf welchen sich ein Betonwürfel von gleichen Dimensionen wie bei den vorgenannten 5 Pfeilern aufsetzt.

Die Befestigung der Gufsschuhe der Fufsgelenke auf den Pfeilern erfolgte durch Anker von 3 m Länge, welche durch gufseiserne Rohre von dem umgebenden Mauerwerk isolirt sind.

Der erste Spatenstich für die Fundamente erfolgte am 5. Juli 1887. Dieselben wurden vollendet am 21. December desselben Jahres.

Die Herstellung der Fundamente für die Seitengallerieen und die Treppen bietet wenig Bemerkenswerthes.

Bei der am 25. April 1887 stattgehabten öffentlichen Verdingung auf die Eisenconstruction der grofsen Mittelhalle in zwei Loosen waren die Gesellschaften Fives-Lille und Cail Mindestfordernde geblieben, welchen demgemäfs je ein Loos zugesprochen wurde.

Der Gesellschaft Fives-Lille wurde die Hälfte der Halle von der Achse des Marsfeldes bis zur Avenue de la Bourdonnais zur Ausführung übertragen, während die andere Hälfte bis zur Avenue de Suffren der Gesellschaft Cail zufiel.

Beide Gesellschaften begannen die Aufstellung mit den der Achse des Marsfeldes zunächst gelegenen Bindern; die Art derselben war jedoch bei beiden eine ganz verschiedene.

Die Gesellschaft Fives-Lille hatte für die Montage drei von einander getrennte fahrbare Rüstungen — zwei Seiten- und eine Mittelrüstung — gebaut. Fig. 3 zeigt die allgemeine Anordnung derselben.

Die grofse Mittelrüstung hat eine Höhe von 44 m, eine Länge von 22 m und eine Breite von 19 m. Sie ruht auf 18 Rollen und kann in der Längsrichtung der Halle, dem Verlauf der Montage folgend, verschoben werden.

An dem vorderen Kopfe hat dieselbe eine Auskragung erhalten, auf welcher 2 Rollen *b* u. *c* angebracht sind. Die zu diesen Rollen gehörigen Winden *d* u. *e* haben auf einem Plateau im Fufse der Rüstung Aufstellung gefunden. In halber Höhe der Rüstung sind aufserdem noch ein paar kleinere Winden *f* und *g* angebracht.

Die beiden Seitenrüstungen *Y* und *Z* sind zur Hallenachse vollkommen symmetrisch angeordnet. Jede derselben setzt sich aus drei Theilen zusammen, einem mittleren Theile, welcher gleiche Breite wie die Mittelrüstung *X* hat, und zwei äufseren Theilen. Alle drei sind jedoch unter sich fest zu einem Ganzen verbunden, lassen jedoch zwischen sich für den in der Montage begriffenen, sowie für den eben vollendeten Binder zwei Schlitze von genügender Breite offen. Von den beiden äufseren Theilen sei der mit

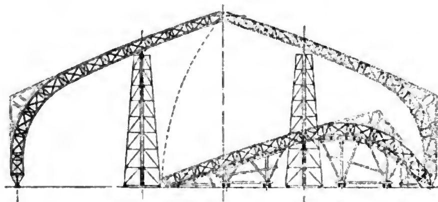


Fig. 5.

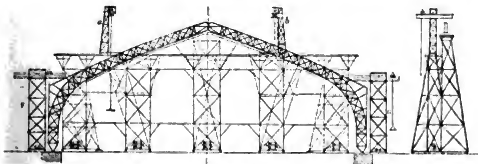


Fig. 6.

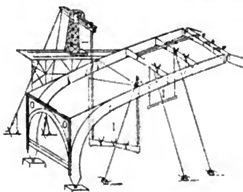


Fig. 7.

Bezug auf den Fortschritt der Montage vordere mit *U*, der hintere mit *V* bezeichnet. Die beiden Gerüsttheile *U* und *V* tragen auf ihrem oberen Plateau je einen kleinen auf Schienen rollenden Krahn, welche für die Montage der Wandriegel und der Rinnen, und zum Hochziehen der Pfetten und Sparren dienen. Der Vordertheil *V* hat, weil er gleichzeitig auch bei der Montage der Bindertheile mitwirken mufs, eine gröfsere Höhe und aufserdem noch einen Aufbau erhalten. Seine Länge ist dieselbe, wie die des mittleren Theiles.

Ebenso wie die Mittelrüstung ruht jede Seitenrüstung auf Rollen. Soll dieselbe nach Vollendung eines Binderfeldes in ein anderes vorgeschoben werden, so hat sie drei verschiedene Bewegungen auszuführen. Die erste derselben ist eine Bewegung um etwa 17 m normal zur Hallenachse auf den Hallenscheitel zu. Dieselbe hat nur den Zweck, den mittleren und hinteren Gerüsttheil von den montirten Theilen frei zu machen und die folgende Bewegung parallel zur Längsachse der Halle zu ermöglichen. Der Vordertheil *U*, welcher auch den Obergurt des Binders überragt, ist dieser Längsbewegung nicht hinderlich, weil er sich stets vor dem zu montirenden Binder befindet. Nachdem die Längsbewegung in der Länge eines Feldes ausgeführt ist, wird die Rüstung in der, der ersten Bewegung entgegengesetzten Richtung bewegt und steht alsdann für die Montage eines neuen Binders und Binderfeldes fertig.

Für die drei Bewegungen sind drei in gleicher Höhe liegende Schienennetze erforderlich. Die Lager der Laufrollen sind im verticalen Sinne verschiebbar; bei jeder Bewegung der Rüstung werden die aufser Thätigkeit befindlichen Rollen, damit sie der Bewegung nicht hinderlich sind, hochgehoben. Das Anheben der Rüstungen zu diesem Zweck wird durch hydraulische Pressen bewirkt. Für die Verschiebung der drei Rüstungen *X*, *Y* und *Z* von einem Felde in das andere wurden im Durchschnitt fast 2 Tage gebraucht, wobei indessen berücksichtigt werden mufs, dafs zwischen der zweiten und dritten Bewegung der Seitenrüstungen andere Montagearbeiten auszuführen waren.

Nachdem die Eisentheile auf dem Verbindungsgeleise mit dem Marsfeld-Bahnhofe angefahren und mittels des Bockkrahnes *x* vom Waggon auf kleine Transportwagen geladen und auf den Bauplatz abgelagert waren, begann man damit, die einzelnen Wandglieder eines Binders mit Hülfe eines Bockkrahnes auf dem Boden zu 4 getrennten Stücken, 2 Fufs- und 2 Mittelstücken, zusammenzubauen und zu vernieten.

Nach Ausführung der zweiten Bewegung der Seitenrüstungen lagen diese Stücke zur Montage

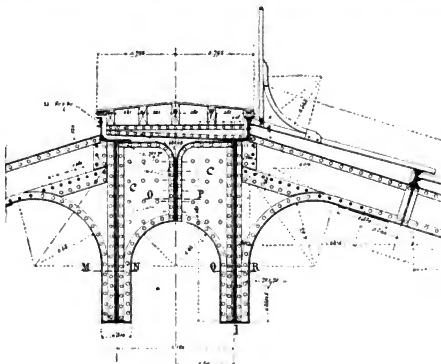


Fig. 8.

fertig, und zwar die Mittelstücke auf kleinen Wagen über den Fufsgelenken in der Längsachse des Binders, zu dem sie gehören, die Fufsstücke seitlich daneben. Alsdann wurden die Mittelstücke durch den Schlitz zwischen Vorder- und Mitteltheil der Seitenrüstungen bis zur Hallenachse vorgeschoben und die Fufsstücke in die Achse des Binders gebracht. Dann erst erfolgte die dritte Bewegung der Seitenrüstungen und war damit Alles zum Hochheben der vier Bindertheile bereit. Dieses bot jedoch bei dem Fufs-

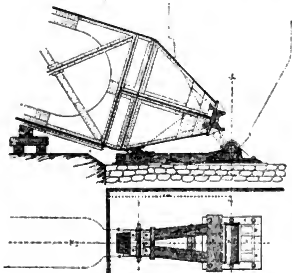


Fig. 9.

stück, welches 40 Tonnen wiegt, infolge seiner Gestalt gröfsere Schwierigkeiten als bei dem Mittelstück. In der in Fig. 9 dargestellten Weise lagerte dasselbe, durch eine Holzrüstung unterstützt, vor seinem Gelenkzapfen *R*. In etwa 3 m Abstand von diesem war ein Hülfsdrehlager *C* angebracht. Wie aus Fig. 3 ersichtlich, vollzog sich die Montage mittels einer Drehung um den Fufspunkt und zwar erfolgte dieselbe so lange um das Hülfsgelenk *C*, bis die Pfanne *Q* mit dem Fufsgelenkzapfen *R* zum Eingriff kam (s. Fig. 9), worauf sie sich um letzteren fortsetzte, während sich das Fufsstück von dem Hülfsdrehlager *C* abhob. Die Anordnung der Winden und Rollen, mittels deren die Drehung ausgeführt wurde, geht aus Fig. 3 hervor. Seitliche Abweichungen des Binderfufses aus der Drehungsebene wurden durch die Spanntaue *r* verhindert, welche gleichzeitig auch den Binderfufs zurückzuhalten hatten, nachdem sein Schwerpunkt die Verticale passirt hatte.

Die Montage der Binderfüfse, wie überhaupt alle Arbeiten wurden stets auf jeder Binderhälfte gleichzeitig ausgeführt.

Dieselbe wurde innerhalb 3 Stunden bewirkt. Nachdem die Binderfüfse auf der Seitenrüstung abgesteift waren, wurden die Mittelstücke des Binders nacheinander in der in Fig. 3 veranschaulichten Weise gehoben und mit den Fufsstücken verdornt und vernietet. Für die Montage eines Binders waren im ganzen 80 Mann erforderlich.

Dadurch, dafs man die bei der Verbindung der Bindertheile, sowie beim Einbauen der Pfetten, Sparren u. s. w. zeitweilig überflüssig werdenden Arbeiter stets mit dem Zusammenbauen und Vernieten der Binderstücke auf dem Terrain beschäftigen konnte, wurde eine vortheilhafte Ausnutzung der Arbeitskräfte erzielt.

An die Bindermontage schlofs sich das Aufbringen der Pfetten und Sparren des unterrüsteten Feldes.

So weit die Rüstungen reichten, nämlich bei den Pfetten 1 und 5 (vergl. Fig. 4), bot die Montage derselben wenig Bemerkenswerthes. Schwieriger gestaltete sich dieselbe jedoch bei den Pfetten 2, 3 und 4, unter welchen eine Rüstung nicht vorhanden war. Nachdem man diese sowie die zwischenliegenden Sparren nach einander von der Aufsenseite der Rüstung angebracht hatte, baute man sie über der Seiten-Rüstung zu einem Rahmen, bestehend aus den 3 Pfetten und den zwischenliegenden Sparren, zusammen. Die Pfettenenden waren auf dem Obergurt der Binder auf Rollen gelagert. Alsdann wurden sie in der in Fig. 4 angedeuteten Weise

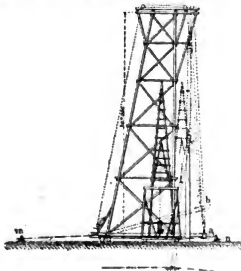


Fig. 10.

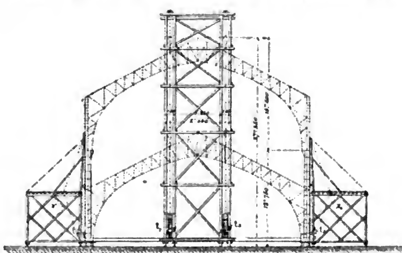


Fig. 11.

an den Ort ihrer Bestimmung gefahren, dort heruntergelassen und mit den an den Bindern angenieteten Consolen verbunden.

Die auf den Sparren ruhenden kleinen Pfetten und die ⊥-Eisen für die Glaseindeckung wurden einfach mittels fliegender Rüstungen montirt.

Für die vollständige Aufstellung eines Binders nebst dem zugehörigen Binderfelde wurden anfangs 23, später jedoch nur 10 Tage gebraucht. Die Zahl der auf der Baustelle durchschnittlich beschäftigten Arbeiter betrug 250.

Eine von der eben beschriebenen Aufstellungsweise der Gesellschaft Fives-Lille wesentlich abweichende Methode schlug die Gesellschaft Cail bei der ihr zur Ausführung übertragenen Hälfte der Halle ein.

Zuerst beabsichtigte dieselbe, jede Binderhälfte in der in Fig. 5 dargestellten Weise über dem

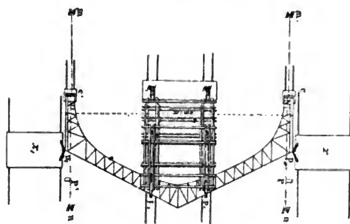


Fig. 12.

Boden zu montiren und alsdann mittels eines Gerüstpfeilers unter Anwendung hydraulischer Pressen, um das Fufsgelenk drehend zu heben. Es wurde jedoch hiervon wieder Abstand genommen, angeblich weil für die Herstellung der dazu erforderlichen Werkzeuge nicht genügende Zeit vorhanden war.

Die alsdann aufgenommene und auch zur Ausführung gekommene Methode bestand im wesentlichen darin, die Binder aus einzelnen kleinen, 3 t an Gewicht nicht überschreitenden Theilen auf einer fahrbaren, in ihrer oberen Ausbildung sich der Form des Binderuntergurts anpassenden Rüstung zusammenzubauen und zu vernieten.

Diese Rüstung ist, wie aus Fig. 6 ersichtlich, aus 5 einzelnen Gerüstpfeilern von 16, 18 und 20 m Länge bei 8 m oberer Breite zusammengesetzt, welche unter sich in 10 m Höhe durch ein System von Zangen und im oberen Theile durch zwei Bühnen mit einander verbunden sind, von welchen die eine, der Krümmung des Untergurts folgend, diesen zu stützen bestimmt ist, während die andere, horizontal in 35 m über dem Boden angeordnet, neben der ersteren sich hinzieht und dieselbe in zwei Punkten durchschneidet.

Letztere Bühne hat eine Breite von 4 m und trägt ein Schienengeleise von 2,5 m Spurweite, auf welchem zwei eiserne, für diese Montage speciell gebaute Laufkrähne von 12 m Höhe Aufstellung gefunden haben.

Zur Sicherung gegen Umkippen ist das Untergestell der Krähne mit den Schienenköpfen durch Klauen verankert. Aufserdem ist der Kopf derselben durch stählerne Spanntaue gehalten, welche auf dem Boden befestigt sind.

Jeder der 5 Gerüstpfeiler läuft auf 12 Rollen und kann in der Richtung der Längsachse der Halle bewegt werden. Die Bewegung erfolgte bei allen Pfeilern zugleich, wobei sorgfältig darauf geachtet wurde, dafs kein Theil voreilte. Im Durchschnitt nahm das Versetzen von einem Binder zum andern $1^1/_2$ Stunden in Anspruch.

Als weitere Hülfswerkzeuge für die Montage kommen noch zwei grofse in Holz construirte Laufkrähne *F* und *G* von 28 m Höhe hinzu, welche an den beiden Längsseiten der Halle Aufstellung fanden (Fig. 6).

Für die Rüstungen und Krähne wurden insgesammt etwa 700 cbm Holz gebraucht.

Die Montage der Eisenconstruction begann bei den Fufstheilen des Binders, welche mit Hülfe der beiden Laufkrähne nach und nach aus einzelnen Theilen bis zur Höhe der Rinnen zusammengebaut wurden. Alsdann wurden die Laufkrähne zum nächsten Binder gefahren, um dort dieselbe Arbeit auszuführen.

Die Binderfüfse wurden für die Aufstellung mit einer leichten Rüstung umgeben, von welcher aus das Zusammenbauen und Vernieten erfolgte.

Die Eintheilung der Arbeit war derart getroffen, dafs bei Ankunft der grofsen Rüstung die Binderfüfse fertig gestellt waren und der weitere Aufbau des Binders bis zum Scheitel mit Hülfe der Krähne *a* und *b* direct fortgesetzt werden konnte.

Der Binderuntergurt ruhte während der Montage mittels Winden auf der Rüstung. Man hatte demselben behufs bequemer Einführung des Scheitelgelenkes eine etwas erhöhte Lage gegeben. Nachdem alsdann der Binder fertig vernietet und das Scheitelgelenk eingefügt war, wurden die Winden allmählich nachgelassen.

Für die Montage der Bogen und Rinnen der seitlichen Abschlufswände waren besondere, durch Spanntaue in verticaler Stellung gehaltene Hebeböcke beschafft.

Die Montage der Pfetten und Sparren vollzog sich in der in Fig. 7 dargestellten Weise mit Hülfe von kleinen, an den Bindern bezw. Pfetten vorher angebrachten Auslegern aus Holz.

Die kleinen Pfetten und ⊥-Eisen für die Verglasung wurden mittels fliegender Rüstungen montirt.

Es wurden auf der Baustelle durchschnittlich täglich 215 Arbeiter beschäftigt. Die Montage eines Binders und eines Binderfeldes nahm anfangs 13, später nur 10 Tage in Anspruch.

Die Montage des Mittelschiffes der Maschinenhalle wurde von beiden Unternehmern im April 1888 begonnen und im September vollendet, nahm also nur 6 Monate in Anspruch.

Die Ausführung der Eisenconstruction der 15 m breiten Seitenhallen wurde vier verschiedenen Gesellschaften übertragen.

Die Montage dieser Hallen bietet nichts Bemerkenswerthes.

Das Haupteingangsvestibule zur Maschinenhalle liegt an der Nordseite derselben in der Längsachse des Marsfeldes.

Die Verbindung zwischen diesem Vestibule und dem, den Haupteingang zu den Ausstellungen verschiedener Art bildenden grofsen Kuppelbau wird durch eine etwa 175 m lange und 30 m breite Gallerie hergestellt.

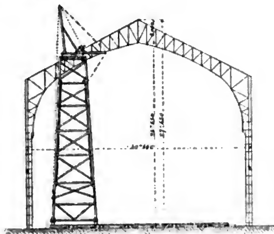


Fig. 13.

Die Eisenconstruction dieser Gallerie besteht aus 8 Bindern von 30 m Stützweite, welche sich auf 12,75 m hohe Säulen aufsetzen. Die Höhe vom Boden bis zur Dachfirste ist 27,55 m. Die ziemlich bedeutende Entfernung der Binder von einander, nämlich 25 m, war durch die Eisenconstruction der anschliefsenden Gallerieen gegeben. Für die Binder ergaben sich daraus entsprechend grofse Abmessungen, so dafs sich das Gewicht eines jeden auf etwa 30 t beläuft. Die einzelnen Binder werden unter sich verbunden durch 7 Reihen eiserner Pfetten und 2 eiserne, seitliche Fachwände, welche bis auf 8 m über Flurhöhe herunterreichen.

Die Eisenconstruction der Gallerie wurde in zwei Loosen vergeben, von welchen eins der Société des Forges de Franche-Comté zufiel.

Die von dieser Gesellschaft bei der Aufstellung verfolgte Methode war die folgende:

Die Aufstellung der 12,75 m hohen Säulen erfolgte in einfacher Weise mittels der Rollgerüste x und x_1 (vergl. Fig. 11 und 12), auf deren oberem Plateau je zwei Hebeböcke von

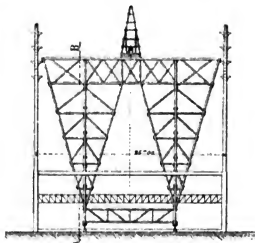


Fig. 14.

verschiedener Höhe Platz gefunden hatten. Der gröfsere derselben diente zum Aufrichten der Säulen, während der kleinere bei der Aufstellung der Binder in Wirksamkeit trat.

Nachdem die Säulen aufgerichtet und mit dem Pfeilermauerwerk verankert waren, ging man zur Aufstellung der Binder über.

Um jede Nietarbeit in der Höhe zu vermeiden, waren die Binder, vorher flach auf dem Boden liegend, vollständig fertig gestellt worden, so dafs man sie nur aufzurichten, hochzuziehen und mit den Säulenköpfen zu verbinden hatte.

Zu diesem Ende war ein fahrbares, in der Längsrichtung der Halle sich bewegendes Holzgerüst von 30 m Höhe gebaut, an dessen Füfsen 2 Winden von 20 t Tragfähigkeit Aufstellung gefunden (vergl. Fig. 10, 11 u. 12). Aufser diesem Mittelpfeiler treten bei der ersten der auszuführenden Arbeiten, nämlich dem Aufrichten der Binder, die vorerwähnten Rollgerüste x und x_1 mit den kleinen Böcken in Thätigkeit. Der Binder wurde in den vier Punkten P_0, P_1, P_2 und P_3 (Fig. 12) mittels besonderer Anschlufsstücke gefafst, indessen die Fufspunkte N, N^1 auf kleinen Wagen c und c^1 gelagert waren. Die Bewegung der letzteren konnte durch die beiden Kabel m regulirt werden. Während man nun mit den 4 Winden t, t_1, t_2 und t_3 den Binder langsam um die Fufspunkte N, N^1 drehend anhob, wurden die Wagen c, c^1 und die Rüstungen x und x_1 in der Richtung auf die Säulen P und P^1 zu bewegt, so dafs der Binder allmählich die verticale Stellung annahm. Alsdann wurden die Winden t und t_3 der seitlichen Rollgerüste aufser Thätigkeit gesetzt und die Hebung mit den Winden t_1 und t_2 der Mittelrüstung allein vollendet.

Das sich an die Montage der Binder anschliefsende Einbauen der Pfetten bot infolge der grofsen Länge derselben einige Schwierigkeiten. Wegen ihrer geringen Steifigkeit im horizontalen Sinne mufsten dieselben in der Weise montirt werden, dafs ein seitliches Ausknicken während des Hochziehens nicht stattfinden konnte. Dieser

Umstand gab Veranlassung zur Construction des in Fig. 13 und 14 dargestellten Gerüstpfeilers, welcher, auf Rollen ruhend, sowohl in der Längsrichtung als auch in der Querrichtung der Halle bewegt werden kann. Auf seinem oberen Plateau trägt derselbe einen sowohl im verticalen als auch im horizontalen Sinne drehbaren Ausleger.

Die Montage begann mit der, der seitlichen Abschlufswand zunächst liegenden Pfette, welche, auf der wenig geneigten Wand des Gerüstpfeilers gleitend, hochgezogen und mit den Bindern verbunden wurde. In gleicher Weise wurden unter seitlicher Verschiebung des Gerüstpfeilers die übrigen Pfetten bis zur Scheitelpfette montirt, worauf der Ausleger horizontal um 180° gedreht und die Montage, bei der, der rechten Abschlufswand zunächst liegenden Pfette beginnend, rückwärts nach dem Scheitel zu fortgesetzt wurde.

Nachdem auf diese Weise sämmtliche Pfetten eines Feldes eingebaut waren, wurde der Ausleger niedergelegt und der Gerüstpfeiler behufs Fortsetzung der Montage unter dem Binderscheitel her in das nächste Feld gefahren.

Der Einbau der Pfetten eines Feldes nahm $1^1/_2$ Tage in Anspruch.

Das Aufbringen der Sparren erfolgte mittels kleiner, an den Pfetten vorher angebrachter Ausleger. Das Einbauen der seitlichen Abschlufswände mittels der fahrbaren Rüstungen x und x_1 bietet wenig Bemerkenswerthes.

Die Aufstellung der Halle nahm nicht ganz drei Wochen in Anspruch.

Die Beleuchtung der Maschinenhalle zur Nachtzeit geschieht durch elektrisches Licht. Es sind hierbei Lampen von verschiedener Gröfse zur Anwendung gekommen. Die gröfsten sind in 4 Gruppen von je 12 Lampen unter der Dachfirste der Mittelhalle angeordnet (vergl. Fig. 1). Es sind dieses Lampen von 60 Ampères mit 25 mm Kohle. Aufserdem sind zur Beleuchtung der Mittelhalle noch weitere 86 Lampen von 25 Ampères in 15 m Höhe über dem Boden angebracht, welche sich in 5 Reihen vertheilen. Die Seitenhallen werden von 276 Bogenlampen von 8 Ampères beleuchtet, welche 5 m über dem Boden angeordnet sind.

Die sämmtlichen zur Beleuchtung der Weltausstellung verwendeten Lampen repräsentiren etwa $1^3/_4$ Millionen Kerzenstärke. *Sch.*

Das Berg- und Hüttenwesen auf der deutschen allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

Von **Wilh. Stercken**, Ingenieur in Berlin.

(Fortsetzung des Berichtes aus voriger Nummer, S. 471.)

Zwischen der Drucklegung des bereits erschienenen und des gegenwärtigen Berichtes ist die Ausstellung durch gedruckte Erläuterungen der Modelle u. s. w. wesentlich vervollständigt worden. Ausführliche Beschreibungen legten den Gegenständen bei: u. a. die Königliche Bergwerks-Direction zu Saarbrücken, welche nicht weniger als 34 Gegenstände ausstellt, die Mansfeldsche Kupferschiefer bauende Gewerkschaft, der Verband der Kalisalz-Bergwerke und Fr. Pelzer in Dortmund. Diese Druckschriften geben aber, da es sich hier um die Wiedergabe nur eines Gesammtbildes handeln kann, keine Veranlassung, den ersten Bericht zu erweitern; nur ist hervorzuheben, dafs die S. 477, Absatz 2, angeführten selbstthätigen Schachtthüren nicht, wie angegeben, mit Glycerinbremsen, sondern mit Luftbremsen, deren Kolben als Gewichte wirken und an den Anschlaghebel bezw. das gröfsere Zahnrad angreifen, versehen sind.

Zur Wetterlosung dienende Grubenventilatoren sind durch viele Modelle und Zeichnungen vertreten. Es sind ausgestellt u. a. die bekannten Systeme von Guibal, Pelzer (D. R.-P. Nr. 31 332) und Kley (D. R.-P. Nr. 20314), deren Räder bis 11 m Durchmesser haben und von je einer direct an die Radkurbel angreifenden, liegenden oder stehenden Dampfmaschine gedreht werden.

Der Guibal-Ventilator des Eduard-Schachtes der Mansfeldschen Gewerkschaft hat 2 Dampfmaschinen, deren Cylinder entsprechend den weiten Grenzen der Umdrehungszahlen (30 bis 60 in einer Min.) verschieden weit sind (30 und 40 cm auf 70 cm Hub). Für gewöhnlich sollen beide Maschinen je nach der Beanspruchung mit möglichst günstiger Expansion arbeiten; für den Fall, dafs der kleinere Cylinder bei hoher Umdrehungszahl und gröfster Beanspruchung als Reserve in Betrieb genommen werden mufs, ist derselbe grofs genug, um bei fast voller Füllung die erforderliche Arbeit zu leisten.

Die Königl. Bergwerks-Direction zu Saarbrücken stellt den Doppel-Guibal-Ventilator des Schachtes Kasberg (Grube von der Heydt) aus, bei welchem jedes zweiseitig

saugende Flügelrad mit einer besonderen Dampfmaschine versehen ist, so dafs jedes sowohl für sich unmittelbar aus der Grube, als auch das linke vom rechten saugen kann. Hierzu sind in den Saughälsen besondere Wetterthüren vorhanden. Man kann demnach den Wetterzug um 50 % der Leistung eines Einzelventilators steigern. Aehnlich ist der Doppel-Pelzer-Ventilator des Kirschheck-Schachtes derselben Grube, dessen einseitig saugenden Flügelräder ebenfalls einzeln oder zusammen in Benutzung genommen werden können, wozu besondere leicht und einfach zu handhabende Vorrichtungen getroffen sind.

In einer mit eisernem Ausbau versehenen Strecke hat die Königl. Bergwerks-Direction in Saarbrücken einen, durch eine direct an die Kurbel angreifende eincylindrige Luftmaschine betriebenen Ventilator (von Dingler, Maschinenfabrik in Zweibrücken a. d. Saar gebaut) aufgestellt, welcher den Wind gegen ein Löffelanemometer bläst. Dasselbe wird dadurch gedreht und setzt vermittelst elektrischer Contactwirkung eine über Tage stehende Schreibvorrichtung (Anemograph) zur Aufzeichnung der Drehgeschwindigkeit, und ein Läutewerk zum Anschlagen einer Glocke, wenn die Zahl der Umdrehungen des Anemometers unter das geringste zulässige Mafs sinkt, in Thätigkeit. Die Einrichtung ist in Grube Heinitz mit sehr gutem Erfolg in Betrieb.

Brodnitz & Seydel in Berlin stellen einen Exhaustor von 90 cm Durchmesser aus, welcher von einer direct an die Kurbel angreifenden Dampfmaschine von 6 bis 8 Pferdestärken getrieben wird, 800 Umdrehungen in einer Min. macht und dabei 350 cbm Luft liefert. Auch durch Elektricität betriebene Ventilatoren werden von Siemens & Halske und der Allgemeinen Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin vorgeführt. Bei diesen Schrauben-Ventilatoren sitzen das Flügelrad und die secundäre Dynamomaschine auf ein und derselben Welle. Die Maschine von Siemens & Halske leistet je nach der Gröfse (4 Modelle) $^1/_{10}$ bis 1 Pferdekraft, macht 2500 bis 1500 Umdrehungen in einer Minute bei einem Aufwand von elektrischer Energie von etwa 150 bis 120 VA und einer Spannung von 10 bis 120 bezw. 40 bis 500 V. Der Ventilator liefert hierbei 30 bis 40 cbm Luft. Derartige Ventilatoren sind bereits wiederholt mit Erfolg benutzt worden, u. a. auf der Ver. Mathilde-Grube im Revier Königshütte. Wo hinreichende Wasserkraft vorhanden ist, kann der kleine Turbinenventilator von Pelzer benutzt werden, bei welchem auf der Welle des Flügelrades eine kleine Wasserturbine angeordnet ist. Grubenventilatoren, auch solche für Handbetrieb, sind u. a. noch von Friedr. Pelzer in Dortmund, Beck & Henckel in Cassel, R. W. Dinnendahl in Kunstwerkerhütte b. Steele (System Capell, D. R.-P. Nr. 28552), G. Schiele & Co. in Bockenheim b. Frankfurt a. M., Danneberg & Quandt in Berlin ausgestellt.

Neben den Luft- und Wasserkraft-Ventilatoren von Gebr. Körting in Hannover, welche bereits in vielen Fällen sich bewährt haben, ist der sogen. Victoria-Ventilator (D. R.-P. Nr. 47436) sehr beachtenswerth, welcher jetzt von der Deutschen Wasserwerks-Gesellschaft in Höchst a. M. hergestellt und bereits in vielen Gruben, auch im Saarbrücker Revier angewendet wird. Er beruht darauf, dafs ein Wassersprühregen in Form eines Strahles die Luft mit sich reifst und durch Lutten bis vor Ort führt. Der Sprühregen wird dadurch erzielt, dafs drei feine Wasserstrahlen unter spitzem Winkel aufeinandertreffen und sich gegenseitig zerstäuben. Zur Bildung der Strahlen liegen drei feine Kanäle in einem Kegelventil, welches behufs leichtester und einfachster Reinigung ersterer durch eine Feder von seinem Sitz abgedrückt wird. Erst wenn Druckwasser das Ventil in seinen Sitz prefst, werden die drei Wasserstrahlen gebildet. Bei der praktischen Anwendung ordnet man in der Lutte zwei einander gegenüberstehende Mundstücke an, so dafs man durch die Thätigkeit eines oder des andern frische Wetter bis vor Ort drücken oder die verbrauchten Wetter von dort absaugen kann. Die Einrichtung bewährt sich auch zur Befeuchtung der Grubenräume behufs Verhinderung von Kohlenstaubexplosionen. So sind z. B. auf der Grube Camphausen 80 derartige Zerstäuber, welche täglich 170 cbm Wasser verbrauchen, in Betrieb. Die Gesammtlänge der hierzu gehörigen Wasserleitung betrug Ende 1880 12000 m. Das Wasser steht entsprechend der Tiefe der Strecke unter einem Drucke bis zu 25 Atm. Auch auf den Gruben Dudweiler, Serlo und Kreuzgräben steht der Zerstäuber in Gebrauch. Da bei demselben der Sprühregen geradeaus gerichtet ist, so kann er auch zum directen Benetzen des Ortsstofses während der Arbeit benutzt werden. Dies ist weniger der Fall bei dem früher ausschliefslich benutzten Strahlrohr mit vor der Strahlöffnung angeordnetem Zerstäubungskegel (ausgestellt von der Königl. Bergwerks-Direction zu Saarbrücken). Dafür aber eignet sich diese Einrichtung besonders gut zum Befeuchten eines Wetterstromes, weil der Sprühregen mehr radial gerichtet ist.

Die Maschinen- und Armatur-Fabrik vorm. Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal (Pfalz) stellt die nach dem Patent Burkhardt & Weifs (D. R.-P. Nr. 22775) gebaute trockene Schieber-Luftpumpe aus, bei welcher der nachtheilige Einflufs des schädlichen Raumes durch einen im Muschelschieber liegenden Kanal, welcher bei der Hubumkehr des Kolbens beide Cylinderseiten miteinander verbindet, beseitigt wird. Die Pumpe wird u. a. zur Herstellung von Druckluft, welche nach Bedarf an beliebigen Orten des Grubenbaues ausgeblasen wird, benutzt.

Nicht übergangen werden dürfen an dieser Stelle die gerippten Zinkwetterlutten von M. Würfel in Bochum. Dieselben sind gelöthet, an den Enden durch Bandeisenringe verstärkt und trotz ihrer verhältnifsmäfsig geringen Blechstärke, wodurch sie leicht sind, sehr widerstandsfähig. Der gröfste Durchmesser der ausgestellten Lutten ist etwa 60 cm.

Zur Ueberwachung der Wetterführung dienen die folgenden von der Königl. Bergwerks-Direction in Saarbrücken ausgestellten Apparate: Depressionsmesser von Ochwadt, Registrir-Manometer für Ventilatoranlagen von W. Gerhard, Barograph und Thermograph in Verbindung mit dem bereits früher erwähnten Anemograph und Feuchtigkeitsmesser. Das Signalbarometer von Walcher-Uysdal (D. R.-P. Nr. 42703) zeigt das Fallen des Luftdrucks in Bergwerken und das hierzu in Beziehung stehende Austreten böser Wetter durch akustische Signale an, die sich um so schneller wiederholen, je schneller das Fallen stattfindet.

Endlich sei noch eines Förderschachtes (Modell) der Zeche Gneisenau Erwähnung gethan, dessen Trums provisorisch als ein- und ausziehender Wetterschacht benutzt werden sollen. Der Schacht ist durch die früher besprochene Briartsche, mit Holz dicht verkleidete Schachtführung in zwei vollständig voneinander getrennte Trums geschieden, so dafs das eine für den einfallenden und das andere für den ausziehenden Wetterstrom benutzt werden kann. Das ausziehende Trum ist oben durch eine Wetterschleuse geschlossen, unterhalb welcher der Saugkanal des Ventilators mündet. Infolge dieser Einrichtung kann die Förderung unbeschadet des Wetterzuges vor sich gehen, da das aufgehende Fördergestell beim Eintritt in die Wetterschleuse den Querschnitt derselben ausfüllt und dann die Schleusendeckel, welche wie das Fördergestell an der Schachtleitung geführt werden, hebt. Eine nennenswerthe Wirkung auf die Stärke des Wetterzuges hat diese Einrichtung nicht.

Die Ausstellung der Königl. Bergwerks-Direction in Saarbrücken enthält die gewöhnliche Saarbrücker Sicherheitslampe und diejenigen von Wenderoth und Schondorff (D. R.-P. Nr. 15150 bezw. 16566) mit Magnetverschlufs. Zum Oeffnen derselben dient ein Elektro-Magnetapparat.

Eines ähnlichen Magnetverschlusses (durch einen gewöhnlichen Magnet zu öffnen) bedienen sich Friemann & Wolf in Zwickau i. S., deren Sicherheitslampen (D. R.-P. Nr. 26881, 43234 und 34392) besonders in Sachsen eine weite Verbreitung gefunden haben. Die Lampe brennt Benzin und hat eine vermittelst einer Schubstange zu bethätigende Zündvorrichtung mit Zündpillenstreifen. Bei Verwendung schwererer Oele mufs man die Zündholzzündvorrichtung benutzen, bei welcher ein Zündholz zwischen Reibflächen verschoben und dadurch entzündet wird. Die mit Oel gefüllten Lampen von Gebr. Stern in Essen haben eine ähnliche Zündung (Patent Müller). Die Sicherheitslampen von Wilhelm Seippel in Bochum besitzen den unter Nr. 24547 patentirten Plombenverschlufs und die unter Nr. 44776 geschützte Zündvorrichtung.

Friemann & Wolf stellen aufserdem noch aus: Apparate zum gefahrlosen Füllen der Sicherheitslampen und zur Untersuchung der Lampen auf ihre Sicherheit gegen Gase, Pielersche Untersuchungslampen, Markscheider-Lampen und Sicherheitslampen mit besonderem Schutzmantel gegen grofse Wettergeschwindigkeiten. Eigenthümlich ist die Petroleumlampe mit offenem Brenner, welchem allseitig Druckluft zugeführt wird, so dafs angeblich die Lichtstärke 20 bis 22 Kerzen bei 1 ₰ Petroleumverbrauch in einer Stunde beträgt. Zur Erzeugung der Druckluft dient ein kleiner Ventilator. In dem Erzbergwerk Friedrichssegen (Revier Diez), wo die Lampe zur Beleuchtung der Füllörter dient, hat man gefunden, dafs sie geruchloser, heller und billiger als die früher gebräuchlichen Ligroin-Lampen brennt, und noch dazu keiner Glascylinder bedarf, von welchen früher grofse Massen zerbrochen wurden. Der Verbrauch an Petroleum betrug 45 g in einer Stunde.

Die elektrische Grubenbeleuchtung ist durch einen Plan der Zeche Gneisenau und durch Siemens & Halske in Berlin vertreten, welche letztere das »Bergwerk« durch Glühlicht erleuchten. Die Glühlampen haben besondere starke Schutzglocken aus Glas und die Armaturen sind durch Ueberziehen der Verbindungsstellen von Glocke und Kabel mit einem wasserdichten Lack besonders für feuchte Räume geeignet. Die im »Bergwerk« ausgestellten selbständigen Sicherheits-Glühlampen mit Accumulatorbetrieb dienen zum Schutz gegen schlagende Wetter und explosive Gase. Aufserdem ist noch eine transportable Sicherheitslampe von Siemens & Halske zu erwähnen, bestehend aus einem 18-lamelligen Magnet-Inductor für Handbetrieb zur Stromerzeugung, einer Rolle mit dem abzuwickelnden Kabel und einer Glühlampe. Letztere soll in Fällen benutzt werden, wo der Arbeiter durch Kabel mit der Ausgangsstelle in Verbindung bleibt. Zum Betreten von Orten mit bösen Wettern dienen die Athmungs- und Beleuchtungs-Apparate von L. von Bremen & Co. in Kiel, C. Georg & Co. in Berlin und von Fleuss-Duff (ausgestellt von der Königl. Bergwerks-Direction in Saarbrücken). Hierher gehören ferner: die vom Bochumer Verein für Bergbau und Gufsstahlfabrication in Bochum ausgestellte Ausrüstung eines Feuerwehrmanns, die Rauchschutzmaske der Vereinigten Königs- und Laurahütte und von Gustav Schernick in Magdeburg. Aufserdem sind noch ver-

schiedene Bekleidungsgegenstände für Bergleute in Gruppe IX: Persönliche Ausrüstung der Arbeiter, vorhanden, u. a. Arbeitsjoppen aus wasserdichtem Leder mit Schutzkapuze (W. Becker in Berlin), Bergmannsanzug aus wasserdichtem Stoff (Metzeler & Co. in München) und aus einem Stück geprefste Lederhüte von R. Orban in Herve (Belgien).

Die Wasserhaltung ist auffallend stiefmütterlich behandelt. In diesen Zweig des Bergbaues schlagen nur ein Modell der Hängebank eines Pumpenschachtes der Grube Concordia bei Nachterstedt, bei welchem die Schachtöffnung durch Gitter verschlossen und in Höhe der oberen Zapfen der Kunstkreuze eine Laufbühne zum Schmieren u. s. w. angeordnet ist, ein Körtingscher Wasserstrahl-Elevator, ein Pulsometer mit Pendelsteuerung (D. R.-P. Nr. 24 806) von Carl Eichler und die Ausstellung der Deutschen Delta-Metall-Gesellschaft, Alexander Dick & Co. in Düsseldorf, welche das nicht oxydirende Delta-Metall zu Kolbenstangen und Tauchkolben für die Wasserhaltung, Flügelrädern für Centrifugalpumpen, Ventilen, Schrauben für Schachtauskleidung und Gestänge, Signallitzen u. dergl. angewendet haben will.

Aufbereitung.

Der Mechernicher Bergwerks-Actien-Verein in Mechernich stellt ein hübsches Modell seiner Aufbereitungsanstalt aus, in welchem die üblichen Vorkehrungen zum Schutze der Arbeiter vor den Wellen-, Riemen- und Zahnrad-Transmissionen zur Darstellung gebracht sind. Bemerkenswerth ist der ebenfalls im Modell ausgestellte Schneckenaufzug der neuen Aufbereitungsanstalt bei Clausthal, welcher die Zwischenproducte den einzelnen Stockwerken zuzuheben bestimmt ist. Der Aufzug wird durch 2 Riemen, von welchen einer gekreuzt ist, von einer ununterbrochen in gleicher Richtung sich drehenden Welle getrieben. Stöfst eines der Fördergestelle an der Hängebank gegen einen Hebel, so wird dadurch der betreffende Riemen auf die Losscheibe übergeführt und der Aufzug zum Stillstand gebracht. Gleichzeitig schiebt sich die Aufsetzvorrichtung unter das Gestell. Erstere wird zurückgezogen, wenn der betreffende Riemen wieder auf die Festscheibe gebracht wird. Aufserdem sind selbstthätige Schachtthüren vorhanden.

Einen wichtigen Zweig der Aufbereitung bilden die Mühlen zum Mahlen der Thomasschlacke, welche in fein pulverisirtem Zustande wegen ihres hohen Phosphorgehalts ein direct verwendbares Düngemittel abgiebt und infolgedessen eine sehr willkommene Einnahmequelle für die basisches Flufseisen erzeugenden Hütten geworden ist. Mit der Zerkleinerung dieser Schlacke ist eine starke Staubbildung verbunden, die auf die Lungen der Arbeiter von zerstörendem Einflufs ist, so dafs sich Gebr. Stumm in Neunkirchen im vorigen Jahre veranlafst sahen, einen Preis von 10 000 ℳ für das beste Mittel zur Verhinderung jeden Einathmens von Staub in ihrer bestehenden Schlackenmühle auszusetzen. Die Bewerbungen um diesen Preis, welche bis zum 31. December v. J. eingehen mufsten, sind von Gebr. Stumm der Ausstellung überwiesen worden und bestehen meistens aus Zeichnungen und Beschreibungen. Auf dieselben kann natürlich hier nicht näher eingegangen werden. Zum Theil decken sie sich auch mit anderen ausgestellten und hiernach besprochenen Constructionen.

Nur möge hier die Einrichtung der als Modell vorhandenen Stummschen Schlackenmühle, welche als Ausgangspunkt für die Preisbewerbungen aufgestellt ist, erläutert werden. Es dürfte hieraus hervorgehen, wie grofse Anstrengungen zum Schutze der Arbeiter gemacht worden sind, wie wenig aber andererseits der Enderfolg den Erwartungen entsprochen hat.

Die Schlacke wird zuerst von Hand zerschlagen und von den freigelegten Eisentheilen befreit, dann in 2 Steinbrechern gebrochen, nochmals von Eisen befreit, 2 Walzenmühlen zugeführt, gesiebt, zum drittenmal vom Eisen getrennt und durch ein Becherwerk bis unter das Dach der 2stöckigen Mühle gehoben. Von hier fällt sie durch Röhren in 6 Kollergänge, welche auf ebener Erde stehen und deren Antriebsvorrichtungen im Keller liegen, um sie der Einwirkung des Staubes zu entziehen. Von den Kollergängen führen 6 Becherwerke die Schlacke wieder bis unter Dach, um sie 2 Lagen Rüttelsiebe zugehen zu lassen. Das Siebgut wird gewogen und in Säcke gefüllt, während das über die Siebe laufende Material den Kollergängen wieder zufällt. Zwischen diesen und den Sieben sind je 2 Zuführungsrohre angeordnet, um beim Stillstand des einen Siebes den Kollergang durch ein anderes Sieb speisen zu können. Trotzdem alle diese Apparate mit Blech- oder Holzumhüllungen versehen sind, die nur die zur Bedienung nothwendigen Oeffnungen haben, fand ein starker Austritt von Staub aus denselben in die Arbeitsräume statt, was ganz besonders darin seinen Grund hatte, dafs den einzelnen Apparaten mit dem denselben zugeführten Material grofse Mengen Luft zuströmten, welche mit Staub geschwängert an allen Oeffnungen und Spalten austraten. Hiergegen suchte man sich durch Absaugung der Luft aus den Apparaten und Sammlung des Staubes vermittelst 5 Kreifsscher Staubsammler zu schützen. Dieselben haben je 2 Exhaustoren, welche die Luft ansaugen und durch drehbare trommelförmige Gewebefilter drücken. Diese Staubsammler bewährten sich aber nicht, weil sie zu viele Ausbesserungen erforderten, und so sah man sich gezwungen, die Filtertrommeln herauszunehmen, also nur

die Exhaustoren wirken zu lassen, wobei natürlich der Staub verloren ging. Aufserdem stellte man noch 4 besondere Exhaustoren auf, um abgelegene Räume der Mühle zu entstauben, und versah zu demselben Zweck die Räume des Kellers und 1. Stockes mit besonderen Luftschächten. Trotzdem blieben die Erkrankungen der Arbeiter nicht aus.

Man versuchte dann die Staubentwicklung durch Einblasen von Wasserstaub oder Dampf nicht allein in die Arbeitsräume, sondern auch in die Apparate selbst, zu verhindern, hatte aber auch hiermit keinen Erfolg. Nur das Einblasen von Dampf in die Arbeitsräume war besonders bei trockenem Wetter von einigem Erfolg begleitet. Wurde der Dampf oder sogar der Wasserstaub in die Apparate eingeführt, so liefs sich der Schlackenstaub nicht mehr oder nur schwer sieben.

Jetzt versucht man, den Arbeiter selbst durch ebenfalls ausgestellte Respiratoren zu schützen, um den Eintritt des Staubes in Nase, Mund und Lungen zu verhindern, ist aber auch auf diesem Wege zu einem nennenswerthen Erfolg nicht gekommen. Die älteren Respiratoren von R. Loeb in Berlin bewährten sich nicht; mit neueren Loebschen Apparaten (D. R.-P. Nr. 6315 und 27905) werden z. Z. noch Versuche gemacht. Bessere Erfolge hatte man mit den Lungenschützern von E. F. Grell in Hamburg. Versuche, das Athmungsfilter an der Kleidung zu befestigen und dasselbe durch einen Schlauch mit Mund und Nase zu verbinden, mufsten der damit verbundenen Unbequemlichkeiten wegen wieder aufgegeben werden. Und so versucht man z. Z. noch weiter, wird aber wahrscheinlich zu keiner Lösung kommen, wenn man von den vorhandenen Zerkleinerungs-Einrichtungen nicht abgeht, worauf ich später zurückkommen werde.

In Berücksichtigung dieses gefährlichen Betriebes sind für die Arbeiter besondere Mafsregeln getroffen; so wird jeder derselben auf seine Betriebstauglichkeit ärztlich untersucht, was alle Monate sich wiederholt; zur Mühle gehören 3 Belegschaften, so dafs jeder Arbeiter immer nur den 3. Tag in der Mühle arbeitet; endlich sind Umkleide- und Waschräume zur Reinigung von Kleidung und Körper gleich nach der Arbeit vorhanden, was von besonderer Wichtigkeit ist, weil der Kalkstaub, abgesehen von der Zerstörung der Schleimhäute, den Fettstoff der Haut verseift und diese dadurch spröde und rissig macht.

Der Bochumer Verein und die Dortmunder Union stellen ebenfalls je ein übersichtliches Modell von Thomas-Schlackenmühlen und ihrer Producte aus. Beide benutzen Kollergänge. Bei ersterer ist der Arbeitsgang folgender: Die in einem Kollergang gemahlene Schlacke fällt durch einen Rost in eine Transportschnecke, welche Mehl und Körner durch eine Eimerkette an Siebe abgiebt. Die über diese laufenden Körner werden durch Elektro-Magnete von Eisentheilen befreit und mit den auf dem Rost zurückgebliebenen Körnern wieder in den Kollergang zurückgebracht. Die durch das Sieb fallenden Theile gehen durch ein zweites Sieb, wonach die Körner desselben ebenfalls auf elektro-magnetische Weise von Eisentheilen befreit werden, um durch Transportschnecken und Eimerketten zwei anderen Kollergängen zugeführt zu werden. Diese geben ihr Mahlgut wieder an die erste Transportschnecke ab. Das durch das zweite Sieb gefallene Mehl gelangt dann durch Schnecke und Eimerkette auf eine Waage, welche nach Aufnahme eines bestimmten Gewichts (100 kg) selbstthätig sich auslöst und das Mehl in Säcke entleert. Letztere sind zu je drei an einer Drehscheibe aufgehängt, so dafs ein leerer Sack gefüllt und gleichzeitig ein gefüllter Sack abgenommen werden kann. Behufs Sammlung des durch den Sack dringenden Staubes ist um denselben ein staubdichter Stoff befestigt. Alle Kollergänge sind von Blechgehäusen umgeben, die den Staub aufnehmen und durch lange hin- und hergeführte wagerechte Blechröhren mit Entleerungskappen und einen hölzernen Staubsammel-Apparat mit wagerechten Ziekzackkanälen, deren Böden behufs Entfernung des Staubes herausgezogen werden können, einer Esse zuführen. Der zur Reinhaltung der Arbeitsräume nöthige Zug in der Esse wird durch eine kleine Feuerung hervorgerufen. Die Länge der Röhren und Kanäle bewirkt, dafs der in die Esse gelangende Luftstrom fast vollständig staubfrei ist. Die Mühle erzeugt in 24 Stunden 3000 kg Thomasmehl und beschäftigt aufser dem Maschinenwärter in 1 Schicht nur 3 Mann. Während bei dieser Mühle die 3 Kollergänge, 2 Schnecken, der Sackfüllapparat und die Dynamomaschine auf ebener Erde angeordnet sind und 3 Eimerketten zum Transport der Zwischenproducte auf das obere Stockwerk dienen, wo die Staubsammler und eine Schnecke sich befinden, und dadurch eine verhältnifsmäfsig grofse Grundfläche in Anspruch genommen wird, ist letzteres bei der Dortmunder Union, deren von Schüchtermann & Krämer gebaute Mühle zwei Stockwerke hat, weniger der Fall. Hier stehen zu ebener Erde 1 Steinbrecher und 2 Kollergänge, deren Mahlgut durch eine Eimerkette gleich bis auf das zweite Stockwerk gehoben wird. Diese scheidet das Gut, wonach der Durchfall durch eine Schnecke und 4 Transportbänder auf 4 Rüttelsiebe gelangt, welche das Mehl in zwei bis in das erste Stockwerk hinunterreichende Trichter fallen läfst. Die über die Siebe laufenden Körner gelangen wieder in die Kollergänge zurück. Letztere, die Siebe, Schnecke und Transportbänder sind mit Blech, Holz und Segeltuchgardinen möglichst dicht eingekleidet, um den Staub nicht in die Arbeitsräume gelangen zu lassen. Aufserdem münden

über den Staub entlassenden Vorrichtungen weite Holzlutten, die mit einem kräftigen Exhaustor *a* (Fig. 13) in Verbindung stehen. Letzterer bläst die angesaugte und mit Staub geschwängerte Luft in Säcke *b*, welche an Ketten mit Gegengewichten *c* senkrecht aufgehängt sind. Diese Säcke halten den Staub zurück, während sie die Luft durchströmen lassen. Unter den Säcken *b* ist ein großer Trichter *d* angeordnet, welcher beim Rütteln ersterer durch Aufheben und Loslassen der Gewichte *c* den aus den Säcken *b* fallenden Staub aufnimmt. Damit hierbei eine Störung des Luftzuges nicht stattfindet, sind 2 Gruppen mit je 36 Säcken angeordnet, welche abwechselnd in Benutzung genommen werden.

Der Eigenthümlichkeit halber sei hier noch auf ein Project »Samum« von Rudolf Schaeffer in Cassel (enthalten unter den Bewerbungen um den Stummschen Preis) hingewiesen. Demselben liegt folgender Gedankengang zu Grunde:

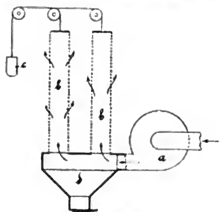


Fig. 13.

Will man den Austritt von Staub in die Arbeitsräume der Thomasschlackenmühle vollständig verhindern, so ist in den Umhüllungen der Kollergänge, Siebe und dergleichen ein so starker Zug erforderlich, dafs die Leistung derselben wesentlich vermindert wird, weil ein grofser Theil auch des noch nicht zu Staub zerkleinerten Materials einfach mitgerissen wird. Schaeffer schlägt deshalb vor, die gewöhnliche Umhüllung der Apparate nochmals zu umhüllen und dann den engen Raum zwischen beiden Umhüllungen mit einer Luftgeschwindigkeit von 12 bis 13 m in einer Secunde zu ventiliren. Dadurch sollen alle an den Arbeitsöffnungen der inneren Umhüllung und durch die Spalten dieser tretenden Staubtheile sicher entfernt werden, ohne dafs die Leistung des Apparats selbst beeinflufst werde. Filter seien dann infolge der geringen Menge abgesaugten Staubes überhaupt nicht nothwendig; derselbe könne vielmehr ohne Schaden für die Umgebung durch kleine Essen direct in die Luft geleitet werden. Schaeffer stellt es ferner als sehr wünschenswerth hin, jeden Apparat mit einem besonderen Exhaustor zu verbinden, um beim Stillstand des ersteren auch letzteren nicht arbeiten lassen zu brauchen. Für 1 Steinbrecher, 2 Walzenmühlen und 6 Kollergänge nebst den hierzu gehörigen Siebeinrichtungen der Stummschen Mühle seien demgemäfs nicht weniger als 20 kleinere Blech-Exhaustoren und 1 Schraubenventilator mit 6,6 Pferdestärken Kraftbedarf erforderlich. Auf dieses Project komme ich am Schlusse dieses Berichtes noch einmal zurück.

Der in Fig. 14 dargestellten Einrichtung ähnliche Staubfilter (D. R.-P. Nr. 38 396 und 40 856) sind von Fr. Hausloh in Hamburg ausgestellt. Dieselben sind u. a. in der Thomas-Schlackenmühle des Aachener Hütten-Actien-Vereins Rothe Erde bei Aachen in Betrieb, unterscheiden sich aber von den oben angeführten wesentlich dadurch, dafs die Säcke in bestimmten Zeitabschnitten von einer Welle aus gruppenweise gerüttelt werden, wobei gleichzeitig die betreffende Gruppe vom Zuge ausgeschlossen wird. Letzteres geschieht durch Heben des unter jedem Sack angeordneten Staubtrichters gegen den Boden desselben.

Noch sei an dieser Stelle des Staubfilters von Friedr. Pelzer in Dortmund gedacht, welches aus mehreren Reihen Hanffransen besteht, die in einem Rahmen derart aufgehängt sind, dafs sie sich zum Theil überdecken. Der Luftzug trifft senkrecht auf die Wand, welche die Luft durchläfst, den Staub aber zurückhält. Um letzteren von Zeit zu Zeit zu entfernen, werden vermittelst einer auf der Rückseite angeordneten Klopfvorrichtung Schläge gegen die Hanffransen gegeben. Die Einrichtung findet sich u. a. in der Portland-Cementfabrik Dyckerhoff & Söhne bei Biebrich a. Rh.

Ein anderes Staubfilter von Pelzer ist von Gebr. Stumm ausgestellt. Es unterscheidet sich von anderen Staubfiltern dadurch, dafs die Reinigung des feststehenden Filtergewebes *a* (Fig. 14) durch einfache Zugumkehr erfolgt. Diese wird durch Umstellen einer Wechselklappe *b* bewirkt.

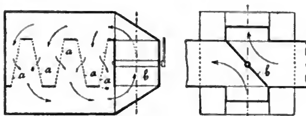


Fig. 14.

Das von der Firma Eugen Kreifs in Hamburg ausgestellte Staubfilter hat sich nach Angabe der Mansfeldschen Bergwerks-Direction bei der Zerkleinerung von Spurstein in Kugelmühlen gut bewährt. Das Filter besteht aus mehreren nebeneinander angeordneten kreisförmigen Rahmen, die auf beiden Seiten mit Gewebe überspannt sind. Durch dieses tritt die Staubluft von aufsen nach innen, um durch einen Mittelkanal gereinigt zu entweichen. Behufs Entfernung des Staubes von der Aufsenseite der Gewebe

werden die Rahmen gedreht, bis ihre einzelnen Abtheilungen über einen Kanal zu stehen kommen, durch welchen die Luft den umgekehrten Weg, also von innen nach aufsen macht. Gleichzeitig findet eine Erschütterung der Rahmen durch Klopfhämmer statt, was das Abfallen des Staubes befördert.

Eine äufserst einfache Einrichtung hat der besonders in Amerika, seine Heimath, weit verbreitete Cyclone der König-Friedrich-August-Hütte in Potschappel bei Dresden, welcher aus einem Trichter besteht, an dessen oberen weiten Rand die stauberfüllte Luft tangential eingeblasen wird. Dieselbe nimmt infolgedessen innerhalb des Trichters eine Drehbewegung an, so dafs die Staubtheile gegen die Trichterwandung geschleudert werden und diese hinunterrutschen, um aus der unteren engen Oeffnung auszutreten, während die entstaubte Luft durch einen mittleren Cylinder des Trichterdeckels entweicht.

In neuerer Zeit werden statt aller dieser meistens sehr umständlichen Einrichtungen Kugelmühlen verwandt, welche bei guter Ausführung Staub überhaupt nicht in die Arbeitsräume gelangen lassen und deshalb, und weil sie ganz bedeutend weniger Raum nehmen, als die Kollergänge und die damit verbundenen Anlagen, immer mehr in Aufnahme kommen. So sind z. B. von den ausgestellten 3 Systemen (Grusonwerk in Magdeburg-Buckau, Herm. Löhnert in Bromberg und Gebr. Sachsenberg in Rosslau a. d. Elbe) schon mehrere Hunderte Kugelmühlen zum Zerkleinern von Thomasschlacke, Chamotte, Erzen, Kohlen, Kalk u. s. w. mit Erfolg in Betrieb. Alle 3 genannten Firmen stellen je eine grofse betriebsfähige Kugelmühle aus, die beiden letzten zeitweise in Betrieb, so dafs man sich von der sehr feinen Zerkleinerung, besonders der Thomasschlacke durch den Augenschein überzeugen kann.

Bei diesen Mühlen wird das bis auf bestimmte Feinheit gemahlene Material ununterbrochen abgeführt, während frisches Material bis zu doppelter Faustgröfse, ohne den Gang der Mühle zu unterbrechen, nach Bedarf eingefüllt wird.

Im Hinblick auf die grofsen Vorzüge dieser Mühlen, besonders bezüglich der Gesundheit der Arbeiter, möge ihre Einrichtung kurz besprochen werden.

Bei der nach dem Patent Nr. 795 von Gebr. Sachsenberg gebauten Mühle (Fig. 15), wird die Trommel sowohl an den Stirnwänden, wie bei allen Mühlen dieser Art, als auch am Mantelinnern mit Stahlplatten gepanzert. Dieselben werden durch Schraubenbolzen mit versenkten Köpfen mit den äufseren schmiedeisernen Blechen verbunden. Um letztere sind aufserhalb der Trommel *a* 2 kegelige Siebe *b c* angeordnet, von welchen das innere *b* mit gröfseren Oeffnungen dem feinmaschigen äufseren Sieb *c* als Schutz

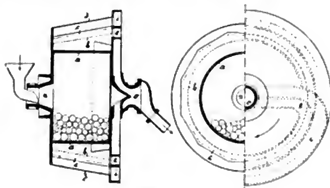


Fig. 15.

dient. Um letzteres legt sich der geschlossene Mantel *d*. Die Räume zwischen Trommel *a*, Schutzsieb *b* und Feinsieb *c* stehen durch einen an der breiten Kopfseite befindlichen gebogenen Kanal *e* mit dem Innern der Trommel *a* in Verbindung, so dafs alles grobe Material, welches nicht durch das Feinsieb *c* geht, in den Kugelraum zurückgelangt und weiter zerkleinert wird. Der Raum zwischen Feinsieb *c* und Mantel *d* dagegen steht durch einen anderen Kanal *i* mit dem Hohlzapfen *o* in Verbindung, so dafs das fertige Mehl durch diesen in die untergebundenen Säcke gelangt. Die Rohschlacke wird durch den andern Hohlzapfen *n* in die Trommel gefüllt. Ueber der Einfüll- und Austragstelle ist je ein Trichterrohr, welches mit einem Exhaustor in Verbindung steht, angeordnet.

Das Modell einer solchen Mühle findet sich auch in der Ausstellung der Mansfeldschen Gewerkschaft. Dort sind 5 grofse Mühlen mit einer Leistung von 5 bis 600 kg in 1 St. und einem Kraftbedarf von je 12 Pferdestärken zum Vermahlen des Stückensteins mit 75 % Cu-Gehalt für die Entsilberung des Kupfersteins nach dem Ziervogelschen Auslaugungsprocefs in Betrieb. 3 weitere Mühlen dienen zum Mahlen des beim Rösten wieder zusammengebackenen Mehls. Da beim Beschicken der Mühlen mit letzterem viel Staub entwickelt wird, so ist über dem Aufgebetrichter ein Staubtrichter angeordnet, welcher mit einem Kreifsschen Staubcollector in Verbindung steht.

Bei der von Herm. Löhnert ausgestellten Jenichschen Kugelfallmühle (D. R.-P. Nr. 38036) wird der Trommelmantel *a* (Fig. 16) durch sägezahnartig gegeneinander gestellte Gufsstahlplatten gebildet, so dafs die Kugeln bei der Drehung der Trommel von Stufe zu Stufe fallen und dadurch ihre zerreibende Wirkung noch erhöht wird. Der radiale Abstand zwischen den Stufen wird durch ein grobes Sieb *b* geschlossen. Die Stufenplatten sind nur zur Hälfte, und zwar dort, wo die Kugeln nicht direct aufschlagen, gelocht, so dafs die Löcher nicht zugeschlagen werden können. Unter den Stufen liegt je ein Schutzsieb *c* und hierum das Feinsieb *d*. Bei der Drehung der Trommel gelangen

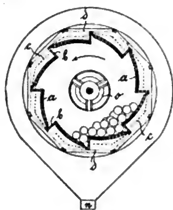


Fig. 16.

die nicht durch das Feinsieb *d* gehenden Körner durch die Siebe *b* wieder in den Kugelraum zurück. Der Einlauf *o* liegt in einem Hohlzapfen, während der Auslauf *n* an dem Trichter des die Trommel umgebenden Gehäuses angeordnet ist. Letzteres kann mit einem Staubsammler verbunden sein.

Das Grusonwerk setzt den Trommelmantel der im wesentlichen nach dem Patent Nr. 795 gebauten Kugelmühle aus gufsstählernen Roststäben *a* (Fig. 17) zusammen, die zwischen sich einen Spalt zum Durchlassen von Staub

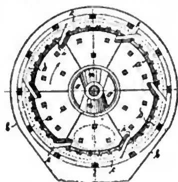


Fig. 17.

und Körnern besitzen. Ersterer fällt bei genügender Feinheit durch das Grobsieb *d* und das Feinsieb *c* in den Trichter des die Trommel umgebenden Gehäuses *b*, während der gröbere Staub durch Führungsbleche *e* und schräge Kanäle *i*, welche sich über die ganze Breite der Roststäbe *a* erstrecken, von *d* und *c* wieder in den Kugelraum zurückgelangt. Der Einlauf *o* liegt in einem Hohlzapfen und dieser ist mit der Kopfwand der Trommel durch 2 schiffsschraubenförmige Speichen *n* verbunden (D. R.-P. Nr. 47 477), welche die Schlacke in die Trommel führen, aber das Herausspringen der Kugeln verhindern.

Bei allen 3 Mühlen sind Vorrichtungen getroffen, um der Schlacke beigemengte Eisentheile aus der Trommel zu entfernen, die der Abnutzung besonders unterworfenen Theile (Mantel, Kopfpanzer, Siebe) schnell auswechseln zu können. Auch Mannlöcher zum Betreten des Innern sind vorgesehen. Die Kugeln bestehen aus Gufsstahl, welche, nachdem sie in gufseisernen Formen gegossen sind, in Gesenken noch gehämmert werden.

Grofse Sorgfalt wird natürlich auf die Dichtheit der Fugen des Gehäuses und des Anschlusses der Hohlzapfen an die feststehenden Ein- und Ausläufe gelegt; entweder läuft bei letzteren Eisen auf Eisen oder es ist noch eine Hanfpackung (wie bei Sachsenberg) zwischengelegt.

Die besonders für Thomasschlacke geeignete Mühle Nr. 4 des Grusonwerks hat einen lichten Durchmesser von 1500 mm, eine lichte Breite von 800 mm, macht etwa 30 Umdrehungen in 1 Min., braucht etwa 9 bis 11 Pferdestärken und mahlt bei Siebgeweben

(gleich der Anzahl der Maschen auf 1 □" englisch) . .	Nr.	60	70	80	90
in 1 Stunde Thomasschlacke in kg		700	650	550	450

Es betragen das Gewicht der fertigen Mühle 6800 kg und der Raumverbrauch 4 × 2,1 × 3,5 m.

Ueber die Abnutzung der Mühle ist Folgendes zu erwähnen.

5 Mühlen waren im laufenden Jahre zusammen 7229 Stunden in Betrieb und hatten mit Sieb Nr. 60 je 700 kg Mehl in 1 Stunde erzeugt. Dasselbe liefs auf dem 1600 Maschen auf 1 qcm enthaltenden Normalsieb 10 % Rückstand. Bei der Untersuchung der Mühlen ergab sich, dafs die Wellen, Speichen und Hartgufs-Schutzplatten der Kopfwände keine mefsbare Verringerung ihres Durchmessers zeigten, dafs die Roststäbe 18 bis 55 kg und die Kugeln 35,5 kg bis 48 kg bei einem Gewicht des Satzes von 650 kg an Gewicht abgenommen hatten und die Siebe etwa alle 3 bis 4 Wochen neu überspannt werden müssen. Die Roststäbe halten demnach etwa 3 Jahre aus. Die Abnutzungskosten der Kugeln betragen auf 1 Jahr zu 6600 Arbeitsstunden bei 1 Mühle 120 bis 290 ℳ.

Noch eine kleinere Mühle, nach dem Patent Nr. 22 838 gebaut, ist von Körner & Schulte in Leipzig ausgestellt. Bei ihr drehen sich die Trommel und zwei in radialen Armen lose gelagerte Hartgufswalzen in entgegengesetzten Richtungen, während das gemahlene Material (Erz, Stein, Koks u. dergl.) durch seitliche Kegelsiebe den Zerkleinerungsraum verläfst.

Zum Schlufs sei noch ein übersichtliches Modell der Silos der Stettiner Cementfabrik in Züllchow erwähnt, bei welchen eine vollständig staubfreie Packung des Cements in Fässer dadurch erfolgt, dafs in der Trichterröhre des Silobehälters zwei übereinanderliegende Klappen angeordnet sind, welche durch abwechselnde Oeffnung und Schliefsung eine dem Fafsinhalt genau entsprechende Menge in das Fafs auslaufen lassen. Von der Trichterröhre hängt ein Sack um das Fafs herunter, während aus dem Sackinnern eine Röhre zum Exhaustor führt. Dadurch saugt letzterer den beim Füllen des Fasses erzeugten Staub ab und bläst ihn in ein Gewebefilter. Natürlich liefse sich die Einrichtung auch bei Thomasschlacke anwenden. (Fortsetzung folgt.)

Geschichtliche Entwicklung der elektrolytischen Trennung und Reinigung der Metalle.

Einem Auszuge des demnächst über die geschichtliche Entwicklung der elektrischen Trennung und Reinigung der Metalle erscheinenden Werkes von Dr. Gore, F. R. S., den die englische Zeitschrift »The Electrician« veröffentlicht, entnehmen wir folgende Mittheilungen:

Vor mehr als 1300 Jahren erwähnte Zosimus die erste bezüglich der elektrischen Trennung der Metalle bekannt gewordene Erscheinung, nämlich die Thatsache, dafs ein Stück Eisen beim Eintauchen in eine Kupferlösung einen Kupferüberzug erhält. Die Bergleute in den Kupferbergwerken haben seit Langem bereits die Bemerkung gemacht, dafs ihre eisernen oder stählernen Werkzeuge bei Berührung mit dem Bergwerkswasser sich mit Kupfer überzogen. Paracelsus (von 1493 bis 1541) und noch im Jahre 1690 Stisser, Professor der Chemie in Helmstadt, glaubten, dafs bei diesem Procefs sich das Eisen in Kupfer verwandle.

Die Entdeckung der chemischen Elektricität durch Volta und die Erfindung der galvanischen Elemente als Mittel zur Erzeugung derselben fällt erst in das Jahr 1799. Kurze Zeit darauf beobachtete Wollaston, dafs, „wenn ein Stück Silber in Verbindung mit einem stärker positiv elektrischen Metalle in eine Kupferlösung gebracht wird, sich das Silber mit Kupfer überzieht, das polirfähig ist". (»Phil. Trans. of the Royal Society«, 1801.) Um dieselbe Zeit liefs Crushbank einen elektrischen Strom seiner galvanischen Batterie durch eine Lösung von schwefelsaurem Kupfer hindurchgehen und fand, dafs sich Kupfer an dem Drahtende ansetzte, welches mit dem Zinkpole in Verbindung steht. (Wilkinsons »Elements of Galvanism«, Vol. II, 1804, p. 54.) Im Jahre 1805 beobachtete Bognatelli, dafs, wenn der Strom in eine angesäuerte Flüssigkeit vermittelst eines Kupferstücks eintritt, sich das Kupfer auflöst und dann am negativen Pole niederschlägt (»Annals of Chemistry«).

Das Jahr 1831 brachte die Entdeckung des Elektromagnetismus durch Faraday, eine Entdeckung, welche allen übrigen Erfindungen und Verbesserungen für dynamo-elektrische Maschinen zu Grunde liegt, und die elektrische Reinigung der Metalle wurde dadurch auch in gröfserem Mafsstabe ausführbar.

Im Jahre 1836 beobachtete de la Rue, dafs das in einem Daniellschen Elemente durch den galvanischen Strom niedergeschlagene Kupfer allmählich dicker und dicker wird und in Form gesonderter Metallschichten von der Oberfläche, auf der es niedergeschlagen ist, abgelöst werden kann. Um das Jahr 1839* stellten Jacobi in St. Petersburg und kurz nachher Jordan, Spencer u. A. galvanoplastische Versuche mit Kupfer an, und ihre Veröffentlichungen verschafften diesem Procefs bald Eingang in weitere Kreise.

Seit dieser Zeit hat man die Galvanoplastik gewerblich betrieben und nicht nur Kupfer auf Gegenständen von Eisen u. s. w. niedergeschlagen, sondern auch andere Metalle. Das durch den Niederschlag gewonnene Kupfer ist chemisch so rein, dafs es in den Münzstätten zur Legirung mit Gold Verwendung fand, um Normalmünzen herzustellen.

Die erste gewerbliche Anwendung der Elektrolyse zum Raffiniren des Kupfers findet sich in dem englischen Patent (Nr. 2838) von James B. Elkington, datirt vom 3. November 1865 unter dem Titel »Darstellung von Kupfer aus Kupfererz«. Bei diesem Procefs wurden Platten aus Rohkupfer als Anoden benutzt und in »Trögen mit nahezu gesättigter Kupfervitriollösung« aufgehängt; die Kathoden oder negativen Polplatten wurden aus »dünngewalztem reinen Kupfer« hergestellt. Wenn das Rohkupfer sich löst, so wird reines Kupfer an den Kathoden abgesetzt. Als Quelle für den galvanischen Strom diente eine magnet-elektrische Maschine. Der unlösliche Rückstand, der von den Anoden zu Boden fällt, enthält oft »Silber, etwas Gold und auch Zinn und Antimon«.

In einem zweiten Patent (Nr. 3120) desselben Patentinhabers vom 27. October 1869 für die »Darstellung von Kupfer und Trennung anderer Metalle von demselben« wird das unreine Kupfer und besonders silberhaltiges mit einem »T-förmigen Ansatz von Schmiedekupfer« versehen, um eine geeignete Aufhängung der Lösungsplatte zu erzielen.

Diese beiden Patente von James Elkington enthalten die wesentlichen Punkte zur elektrolytischen Reinigung des Kupfers, nämlich die Verwendung dicker Rohkupferplatten zu Anoden, eine Reihe von Niederschlagsgefäfsen mit einer langsam dieselben durchfliefsenden Lösung zur Erzielung einer einheitlichen Beschaffenheit, die Verwendung durch mechanische Arbeit erzeugter galvanischer Ströme und die Gewinnung der werthvollen Beimengungen in Gestalt eines Niederschlags am Boden der Gefäfse.

---

* Die Versuche Jacobis, der als der eigentliche Schöpfer der galvanoplastischen Nachbildung zu betrachten ist, datiren übrigens schon von früheren Jahren her.

Dieser Procefs kam bald in grofsem Mafsstabe zu Pembrey bei Swansea zur Verwendung. Die Werke zu Pembrey gehörten ursprünglich Elkington, Mason & Co. an; mit der Zeit sind sie jedoch in Besitz der »Ellioth Metal Company« (Limited) zu Selly Oak bei Birmingham übergegangen.

Während die elektrolytische Reinigung des Kupfers sich mehr und mehr weiter ausbildete, entwickelte sich die Erzeugung elektrischer Ströme durch mechanische Arbeit unter Vermittlung von Magneten nur langsam. Im Jahre 1832 erfand H. Pixii seine erste magnet-elektrische Maschine, durch deren Strom er Wasser zersetzte; im Jahre 1833 folgte Saxtons verbesserte Maschine, 1836 die von Clarke und am 1. August 1842 erhielt J. S. Woolrich das erste Patent (Nr. 9431) für eine magnet-elektrische Maschine zu gewerblichen Zwecken. Seine Maschine war lange Zeit bei Prime in Birmingham zum galvanischen Versilbern in Gebrauch.

Seit dieser Zeit wuchs die Zahl der Verbesserungen zur mechanischen Erzeugung elektrischer Ströme mehr und mehr. Wir heben die folgenden hervor. Im Jahre 1860 entdeckte Pacinotti seinen Ringanker, der auch die Grundlage der (selbständig erfundenen) Maschine von Gramme bildet. H. Wilde wandte im Jahre 1866 einen Elektromagnet von weichem Eisen statt der Stahlmagnete zur Erzeugung elektrischer Ströme an. Im Jahre 1867 veröffentlichte Werner Siemens sein berühmtes dynamo-elektrisches Princip, das von ihm, Wheatstone und Ladd weiter ausgebildet wurde. Im Jahre 1871 stellte Gramme die erste praktische Gleichstrommaschine für gewerbliche Zwecke her. Von da an nahmen die Aenderungen und Verbesserungen an den dynamo-elektrischen Maschinen so aufserordentlich schnell zu, dafs eine blofse Aufzählung schon zu weit führen würde. Die Gröfse, das Gewicht und die Umdrehungsgeschwindigkeit der Maschinen nahm gleichfalls zu: Maschinen von mehreren Hundert Pferdestärken, von 40 bis 50 t Gewicht, von 8- bis 9000 Umdrehungen in der Minute sind jetzt keine Seltenheit.

Auch der Wirkungsgrad der Maschinen wurde stetig gröfser und jetzt wurden bis 96 % der dem Anker ertheilten mechanischen Energie in elektrische Energie umgewandelt. Mit einer einzigen Dynamomaschine können nunmehr wöchentlich 30 t Kupfer niedergeschlagen werden.

Das elektrolytische Verfahren zur Trennung und Reinigung der Metalle hat bereits eine ganz bedeutende Ausdehnung erfahren. Es kommt zur Anwendung in Berlin, Burbach bei Siegen, Eisleben, Frankfurt am Main, Hamburg, Königshütte in Schlesien, Moabit, Oker, Stattbergerhütte bei Köln, Stolberg, Schaffhausen, Pembrey, Widnes, Swansea, Tyldesley (Lancashire), Milton bei Stoke-upon-Trent, Paris, Marseilles, St. Denis, Angoulême, Bioche (Pas de Calais), Wilkowitz in Mähren, Stephanshütte in Ober-Ungarn, Brixlegg in Tirol, Ponte S. Martino (Piemont), Casarza bei Genua, Pittsburg (Pennsylvanien, Milwaukee (Wiskonsin), Bridgeport (Connecticut), Omaha (Nebraska), Ansonia (Connecticut), St. Louis (Missouri), Newark (New Jersey), Cleveland (Ohio), Longbort bei NewYork, Santiago (Chile), Chihuahua (Mexiko) u. a.

Bolton in Widnes, Vivian und Lambert in Swansea schlagen wöchentlich 40 bis 50 t Kupfer mit Strömen von 5000 bis 10 000 Ampères nieder. In Oker beträgt die täglich gereinigte Menge Kupfer $2^1/_2$ t, der Gesammtbetrag an niedergeschlagenem Kupfer stellt sich für Deutschland und Oesterreich auf täglich 6 t. Elliot & Co. in Pembrey haben die höchste Darstellungsziffer, indem sie wöchentlich 55 bis 60 t Kupfer gewinnen.

An diesem so gewaltig seit einigen Jahren gesteigerten Kupferverbrauch hat die Verwendung der Elektricität zur Beleuchtung und Kraftübertragung einen wesentlichen Antheil. Würde doch nach einer Berechnung Preeces die elektrische Beleuchtung Londons allein 150 000 t Kupfer für die Leitungsdrähte in Anspruch nehmen!

Closterhalfen.

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Winke zur praktischen Laboratoriumsarbeit.

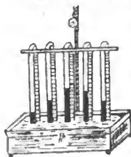
Zusammengestellt von **Otto Vogel** in Altsohl.

I.

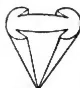
Der Zweck der folgenden Mittheilungen soll durch eine kurze Vorbemerkung auseinandergesetzt werden. Auf allen Gebieten der analytischen Chemie sind in letzterer Zeit so aufserordentliche Fortschritte gemacht worden, dafs es geradezu schwer ist, sich bezüglich der fortwährend neu auftauchenden Methoden im Laufenden zu erhalten. Während aber mehr oder minder gute Methoden rasch ihren Kreislauf durch alle Fachzeitungen vollführen, verhält es sich mit Neuerungen auf dem Felde der praktischen Laboratoriumsarbeit ganz anders. Nachrichten darüber mufs man aus den verschiedenen Zeitschriften, Büchern, Patentschriften u. s. w. zusammensuchen. Der Hüttenchemiker aber, dessen Zeit stets in Anspruch genommen ist und der selten Gelegenheit hat, über mehrere Fachblätter zu verfügen, wird es gewifs ganz gern sehen, wenn er dieser Sammelarbeit enthoben und bezüglich jener Apparate, Hülfsmittel und Arbeiten, die im Laboratorium erprobt wurden, auf der Höhe der Zeit erhalten wird.

Aus naheliegenden Gründen erscheint es jedoch undurchführbar, in den Notizen eine geordnete und geschlossene Reihenfolge einzuhalten.

Bei der Prüfung von Filtrirpapieren kommt es in erster Linie darauf an, zu untersuchen, ob das Papier einen möglichst geringen Aschengehalt besitzt und dafs es eisenfrei sei. Dann mufs aber auch noch untersucht werden, wie rasch sich die Flüssigkeit in dem Papier verbreitet. Ein sehr einfacher Apparat hierzu wird von der »Papierzeitung« 1888, S. 1034, angegeben (Fig. 1). Zunächst wird der Querarm, der die Mafsstäbe trägt, hinaufgeschraubt, dann werden die etwa 2 cm breiten Versuchsstreifen durch Klammern festgemacht, doch so, dafs sie die Mafsstäbe nicht berühren. Hieraur füllt man das Gefäfs bis zu einer bestimmten Marke mit Wasser und läfst nun den Querstab herab. Man bemerkt sodann den Zeitpunkt des Herablassens und von Zeit zu Zeit die Höhe, bis zu der das Wasser gestiegen ist. Aus diesen Aufschreibungen erhält man eine Tabelle zur Beurtheilung der Saugfähigkeit verschiedener Papiersorten.


Fig. 1

Ein sehr einfaches Faltenfilter erhält man nach O. Hehner und H. D. Richmond (»The Analyst« 1888, S. 2) auf folgende Weise (Fig. 2). Man bricht zunächst das Papier so, wie bei einem glatten Filter, öffnet dasselbe und bricht es in derselben Weise noch einmal, jedoch so, dafs die Falten 45° von den ersten entfernt sind. Bringt man nun die erzeugten Falten nach innen zusammen, so dafs das Filter, von oben gesehen, einen vierspitzigen Stern bildet, und drückt dasselbe platt, so bilden die Begrenzungslinien einen Winkel von 90°. Nun werden je zwei zusammengehörige Falten so gebrochen, dafs die äufseren Kanten zusammenkommen, und das Filter geöffnet, indem man die beiden inneren Falten nach aufsen bringt. Dies Filter filtrirt ebenso schnell wie ein gewöhnliches Faltenfilter und hat den Vorzug, dafs sich der Niederschlag auf dem Filter leicht auswaschen läfst.


Fig. 2.

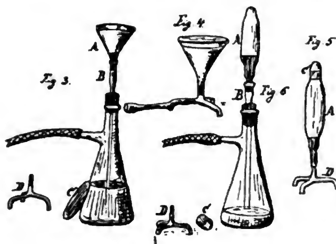
Ein Mittel zur Vermeidung gewogener Filter beim Wiegen gewisser Niederschläge und zur Verhinderung der Reduction durch Filterpapier giebt Prof. Dr. L. L. de Koninck in der »Zeitschrift für angew. Chemie« 1888, S. 427, an.

Bei der Bestimmung des Arsens als arsensaure Ammonmagnesia erhält man ein befriedigendes Ergebnifs, wenn man in folgender Weise verfährt: Nachdem der Niederschlag von dem Filter entfernt und dieses in den Trichter zurückgebracht ist, feuchtet man dasselbe mit verdünnter Salpetersäure an, löst hierdurch die dem Papier anhaftenden Theilchen der Arsenverbindung, wäscht mit möglichst geringen Wassermengen aus und sammelt die Flüssigkeit in dem Tiegel, der den Niederschlag enthält. Man trocknet und erhitzt nach und nach bis zur Rothgluth. Das gebildete Ammoniumnitrat verhindert das Eintreten der Reduction. Die pyroarsensaure Ammonmagnesia ist rein weifs.

Phosphor und Magnesium. Es ist bekannt, dafs pyrophosphorsaure Magnesia, welche durch Glühen von phosphorsaurer Ammonmagnesia erhalten ist, mehr oder weniger geschwärzt erscheint. Ohne auf die Ursachen dieser Schwärzung hier eingehen zu wollen, sei nur bemerkt, dafs man stets ein rein weifses pyrophosphorsaures Salz erhält, wenn man in der bei der Arsenverbindung angegebenen Weise verfährt. Das Verfahren läfst sich auch zur Bestimmung von Zink, Cadmium, Ammonium und Kalium mit gutem Erfolg anwenden.

Ist man jedoch gezwungen, ein tarirtes Filter anzuwenden, so bedient man sich mit Vortheil

der vom gleichen Autor angegebenen Apparate (»Zeitschrift für angew. Chemie« 1888, S. 689). Der Apparat Fig. 3 besteht aus einem möglichst leichten und regelmäfsigen Trichter *A*, dessen Ausflufsröhre dünn und kurz (12 bis 15 mm) in den oberen Theil des Rohres *B* eingeschliffen ist. Vermittelst dieses Rohres kann der Trichter behufs Filtration mit Luftabsaugung auf einen Filterkolben gestellt werden. Sobald die Filtration und das Auswaschen



des Niederschlages fertig sind, wird der Trichter sammt Inhalt weggenommen und in den Trockenschrank gebracht, dann wird er mit der genau geschliffenen Glasplatte *C* bedeckt, im Exsiccator erkalten gelassen, schliefslich auf den kleinen Dreifufs gestellt, wodurch das Trichterrohr gestopft wird (Fig. 4), und das Ganze auf die Waage gebracht.

Der ganze Apparat, einschliefslich Filter und Platinkegel, wiegt nicht mehr als 45 g.

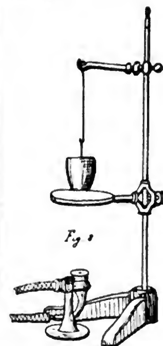
Die eben beschriebene Anordnung kann natürlich auch zur Filtration auf Asbest oder Glaswolle dienen; für diesen Fall ist aber der Apparat Fig. 5 und Fig. 6, dessen Gewicht kaum 20 g überschreitet, vorzuziehen.

Die beschriebenen Apparate sind von Dr. R. Muencke in Berlin angefertigt worden.

Ein Trockengefäfs, welches sich für Massenanalysen sehr eignet, wird von Dr. Frühling in Braunschweig empfohlen. Das starkwandige, durch einen gut aufgeschliffenen Deckel geschlossene, cylindrische, 12 cm hohe Glasgefäfs (Fig. 7) ist mit einem nach innen vortretenden, rings herumlaufenden Wulst versehen, welcher als Auflage für eine runde, glasirte, in regelmäfsigen Abständen durchlochte Porzellanplatte dient. Die untere Abtheilung ist natürlich für das Chlorcalcium oder auch für concentrirte Schwefelsäure bestimmt.



Die bisher gebräuchlichen Mittel, um geschmolzene Massen aus den Platintiegeln herauszubringen, wie z. B. das Aufstellen der Tiegel auf eine polirte Eisenplatte oder das Eintauchen der Tiegel in kaltes Wasser, sind gewöhnlich nur dann anwendbar, wenn die Tiegel neu und glatt sind. Ein viel besseres Mittel, das in jedem Falle brauchbar ist, schlägt Herr Professor Dr. L. L. de Koninck in der »Zeitschrift für angew. Chemie« 1888, S. 569, vor. Sobald das Schmelzen fertig ist, taucht man senkrecht in die Mitte der geschmolzenen Masse das spiralförmig gewundene Ende eines 8 bis 10 cm langen Platindrahtes, welcher oben in eine Oese endet. Der Draht wird in dieser Lage bis zum Erstarren der Masse gehalten. Nach vollständigem Erkalten wird der Tiegel vermittelst eines zweiten, an beiden Enden hakenförmig gebogenen Drahtes an einem Glasstab aufgehängt (Fig. 8), so dafs er einige Millimeter oberhalb eines passenden Dreieckes schwebt.



Dann wird der Tiegel mittels einer starken Flamme schnell erhitzt; sobald die äufsere Schicht wieder geschmolzen ist, fällt der Tiegel auf das Dreieck, und die Hauptmasse bleibt am Platindraht hängen. Man zieht schnell die Masse aus dem Tiegel und entfernt gleichzeitig die Lampe. Die beschriebene Handhabung gelingt sicher, selbst wenn der Tiegel alt und seine Fläche rauh ist; die geringe Menge der im Tiegel hängen bleibenden Substanz kann darin leicht gelöst werden.

Die Hauptmasse hängt als Klumpen am Platindraht und kann so in das Lösungsmittel gehängt werden, so dafs die Lösung viel schneller als sonst geschieht, da die Masse in den oberen, am wenigsten gesättigten Schichten bleibt.

Dieses Verfahren ist ganz besonders zu empfehlen zur Auflösung der Sulfatmasse, welche man beim Schmelzen von titanhaltigen Stoffen mit saurem schwefelsaurem Alkali bekommt; hierbei mufs ja die Auflösung in der Kälte geschehen, was bei der gewöhnlichen Handhabung recht zeitraubend ist.

Als Schmiermittel für Glashähne wird eine Auflösung von Guttapercha in einem schwer oxydirenden Mineralöl empfohlen. Als bewährte Hahnschmiere ist auch ein Gemisch von geschmolzenem Parakautschuk und Vaseline zu empfehlen.

(Fortsetzung folgt.)

Umschau im In- und Auslande.

Bestimmung von Phosphor in Eisen und Stahl von W. Shirmer.

Das Eisen wird in Salpetersäure 1,2 gelöst, mit Permanganat oxydirt, das ausgeschiedene Superoxyd mit Salzsäure in Lösung gebracht, darauf concentrirte Schwefelsäure zugefügt und eingedampft, bis weiſse Dämpfe auftreten. Der Rückstand wird mit Wasser und Salpetersäure in Lösung gebracht und die ausgeschiedene Kieselsäure mit heiſsem Wasser ausgewaschen. Soll die Kieselsäure auch bestimmt werden, so wird sie nachher mit verdünnter Salzsäure ausgewaschen. Das Wasserfiltrat wird auf 80° erwärmt, mit Molybdän gefällt und bei 60° bis zur Klärung stehen gelassen; hierauf wird wie üblich verfahren und zuletzt als Magnesiapyrophosphat gewogen. Der Gehalt an Schwefelsäure übt keinen nachtheiligen Einfluſs auf die Fällung des Molybdänniederschlages; im Gegentheil kann, wie der Verfasser durch Versuche nachweist, die Salpetersäure vollkommen durch Schwefelsäure ersetzt werden, so daſs man bei der Molybdänlösung die Salpetersäure durch eine entsprechende Menge Schwefelsäure und das Ammoniumnitrat durch Ammoniumsulphat ersetzen kann (»Iron« 1889, S. 350).

Eine neue Mischung zur Lösung des Eisens bei Kohlenstoffbestimmungen von T. W. Hogg.

Zur Verhinderung der Ausscheidung von Kupfer oder Kupferchlorür beim Lösen des Eisens in Kupferchlorid und um an letzterem zu sparen, benutzt der Verfasser das bereits früher in Vorschlag gebrachte Eisenchlorid. Dieses kann benutzt werden entweder nachdem die Reaction zwischen Eisen und Kupferchlorid vorüber ist, um mit Hülfe von etwas Salzsäure das Kupfer in Lösung zu bringen, oder unter Benutzung von nur wenig Kupferchlorid zur directen Lösung des Eisens. Die Gegenwart von Kupferchlorid verhindert das Entweichen von Kohlenstoff, wie es beim alleinigen Benutzen von Eisenchlorid vorkommt. Zu diesem Zwecke werden Lösungen von Kupferchlorid von etwa 1,35 spec. Gew. und Eisenchlorid von etwa 1,3 spec. Gew. benutzt, dessen etwa vorhandene freie Säure durch Ammoniak abgestumpft wird. Das in einem Becherglase befindliche, möglichst fein zerkleinerte Eisen wird mit so viel Kupferchlorid übergossen, daſs das Eisen etwa 10 bis 15 mm hoch davon überdeckt ist, und hierauf je nach Bedarf 200 bis 500 cc Eisenchlorid zugegossen. Nachdem 5 Minuten lang umgerührt worden, wird das Becherglas auf die Flamme gesetzt und die Flüssigkeit langsam zum Sieden erhitzt. Bei genügender Feinheit des Eisens ist die Lösung nach 20 Minuten erfolgt. Nach beendeter Lösung wird etwas Salzsäure zugefügt und sofort filtrirt (»Iron« 1889, S. 413).

Zur Bestimmung von Eisen in salzsaurer Lösung mittels Chameleon von C. Reinhardt.

Zu seiner im Jahrgang 1884, S. 704 dieser Zeitschrift veröffentlichten Methode bringt der Verfasser einige Verbesserungen. Zunächst weist derselbe auf die Unsicherheit der Endreaction, zumal bei hohem Eisengehalt hin, da die durch das Eisenoxyd bedingte gelbe Färbung das Erscheinen der Rosafärbung verhindert und somit leicht das Zusetzen von zu viel Permanganat veranlaſst. Der Verfasser hat in der Phosphorsäure ein Mittel gefunden, die gelbe Farbe der Eisenchloridlösung zu verdecken; die zur Titrirung nöthigen Flüssigkeiten sind nunmehr von folgender Zusammensetzung: 1. Chameleonlösung: 6 g Permanganat in 1 l Wasser; die Flüssigkeit wird in einer schwarzlackirten Flasche oder in einer aus gelbem Glase aufbewahrt, aus welcher sie durch eine spritzflaschenähnliche Vorrichtung entnommen wird. 2. Manganlösung: 200 g Mangansulfat werden unter Zusatz von einigen cc Schwefelsäure in 1 l Wasser gelöst und mit einer Lösung von 1 l Phosphorsäure 1,3 spec. Gew., 600 cc Wasser und 400 cc conc. Schwefelsäure gemischt. Von dieser Mischung werden jedesmal 600 cc benutzt. 3. Quecksilberlösung: 50 g Quecksilberlösung in 1 l Wasser. 4. Zinnlösung: 120 g granulirtes, eisenfreies Zinn werden durch 500 cc Salzsäure 1,19 in Lösung gebracht, auf 1 l verdünnt, durch Asbest filtrirt und dann mit 1 l Salzsäure 1,12 und 2 l Wasser gemischt. Die Flüssigkeit wird in einer Flasche aufbewahrt, die einerseits mit einem kleinen Kohlensäureapparat in Verbindung steht, andererseits ist sie mit einem Heberohr versehen, das mit einem (in dieser Zeitschrift 1886, S. 756 beschriebenen) Quecksilberventil geschlossen ist. An Stelle der theuren Porzellanschalen werden solche aus Steingut verwendet. Verfasser versuchte, die Mangan- und Quecksilberlösung zu vereinigen, fand aber, daſs infolge der groſsen Verdünnung durch das in der Schale befindliche Wasser die Reduction des Quecksilberchlorids durch das Zinnchlorür unvollständig vor sich ging und somit zu viel Permanganat verbraucht wurde. Um theils eine leichtere Auflösung zu erzielen, theils vorhandene organische Substanzen zu zerstören, welche der salzsauren Lösung eine Miſsfarbe geben, bezw. auf das Permanganat einwirken würden, werden Schwefel- und Kupferkies, Abbrände, schwefel- und kupferkieshaltige Eisenerze, Raseneisenstein, Rothspath, Puddel- und Schweiſsschlacken u. s. w. erst im bedeckten Tiegel vorsichtig erhitzt, dann mit schiefgelegtem Deckel geröstet. Zur Titerstellung benutzt der Verfasser das sehr beständige, leicht rein zu erhaltende Kaliumtetraoxalat (»Chem. Zeit.« 1889, S. 323).

Zur Bestimmung von Chrom in Chromeisenstein von G. Reinhardt.

Verfasser fand bei einem Chromit, welcher sich durch zweistündiges Schmelzen mit Kaliumbisulfat aufschliefsen liefs, dafs er selbst durch mehrstündiges Schmelzen in der Muffel mit Soda nicht vollständig zersetzt war. Dagegen wurden nach Blodget-Brittons Methode, die für alleinige Bestimmung des Chrom sehr zu empfehlen sei, sehr gute Ergebnisse erzielt. Der Verfasser verfährt folgendermafsen: Geglühter Natronkalk wird warm aufs feinste zerrieben, dann ein Theil fein geriebenes Kaliumchlorat und 3 Theile Natronkalk innig gemischt. Zu ½ g Substanz werden 4 g dieser Mischung genommen und im Platintiegel 1½ Stunde auf Gebläse erhitzt. Der Tiegel nebst Inhalt wird mit Wasser erwärmt, bis die Schmelze zerfällt, und letztere dann vorsichtig mit Salzsäure in Lösung gebracht. Die Bestimmung der Chromsäure erfolgt durch Zusetzen von überschüssigem Ferrosulfat und Zurücktitrirung mit Chameleon. Die Ferrosulfatlösung wird durch Auflösung von 25 g Eisenvitriol in 500 cc Wasser unter Zusatz von 10 cc verdünnter Schwefelsäure hergestellt. Nach dem Filtriren werden 250 cc conc. Schwefelsäure zugefügt und die Flüssigkeit auf 1 l aufgefüllt. Im übrigen erfolgt die Titration wie im vorhergehenden Referate angegeben. Die Endreaction zeigt sich infolge der grünen Farbe des Chromoxyds durch eine violette Färbung an. Sollte Mangan in dem Chromit vorhanden sein, so mufs Schwefelsäure statt Salzsäure zur Auflösung der Schmelze genommen werden, da sonst die entstandene Mangansäure Chlor entwickeln würde. Verfasser hebt hervor, dafs sein Verfahren gegenüber dem von Penny (Zinnchlorür und Jodlösung) den Vorzug habe, dafs es gleichgültig sei, ob der Natronkalk eisenhaltig ist oder nicht; bei Pennys Verfahren soll eisenhaltiger Natronkalk zu hohe Resultate liefern. (Dem Referenten ist die besondere Wirkung des Eisens im Natronkalk unverständlich, da dasselbe sich wohl ebenso wie das Eisen im Chromeisenstein verhalten wird.) (»Chem. Zeit.« 1889, S. 430.)

Zur Bestimmung von Silicium in Ferrosilicium von A. Ziegler.

Das feingepulverte Metall wird in Königswasser gelöst, eingedampft, mit verdünnter Schwefelsäure 1 : 3 versetzt, nochmals eingedampft und erhitzt, bis Schwefelsäuredämpfe entweichen. Die Masse wird in Wasser gelöst und mit 1 procentiger Salzsäure ausgewaschen (»Chem. Zeit.« 1889, S. 562).

Wolframbestimmungen in wolframreichen Legirungen von J. Preufser.

Nachdem Verfasser auf die umständlichen, gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Methoden, die bis zu 8 Tagen für ihre Ausführung verlangen, und auf die Nothwendigkeit kürzerer Methoden hingewiesen hat, schlägt er Folgendes vor: Die feingepulverte und gebeutelte Legirung wird in einer Porzellanschale in der Muffel oder auf Gebläse so lange erhitzt, bis das Wolfram vollständig oxydirt ist. Die Masse wird hierauf mit Königswasser eingedampft, dann mehrmals mit Salzsäure zur Trockne eingedampft und auf 120° erhitzt. Der Rückstand wird mit verdünnter Salzsäure aufgenommen und nach 2 Stunden filtrirt. Der Filterrückstand wird mit Soda geschmolzen, mit heifsem Wasser aufgelöst, mit Salzsäure versetzt und zur Trockne eingedampft, dann mit Wasser wieder aufgenommen, nach 2 Stunden filtrirt und mit verdünntem Ammoniumnitrat ausgewaschen. Das Filter wird in einen Erlenmeyerschen Kolben gebracht und die Wolframsäure unter schwacher Erwärmung mittels Ammoniak gelöst. Die geringen Mengen Kieselsäure, die hierdurch ebenfalls in Lösung gehen, können der Wolframsäure gegenüber vernachlässigt werden. Die Flüssigkeit wird filtrirt, im Porzellantiegel verdampft und so lange geglüht, bis reine strohgelbe Wolframsäure zurückbleibt (»Zeitschr. anal. Chem.«, Band 28, S. 173).

Zu dieser Methode bemerkt N. J. Tram (»Chem. Zeit.« 1889, S. 680), dafs bei reich wolframhaltigem Metall das vollständige Ausscheiden der Wolframsäure mittels Salzsäure nicht gelingt. Immer bleiben 3 bis 6 % Metawolframsäure im Filtrat, welche sich durch wiederholtes Eindampfen und Ausscheiden mit Salzsäure nicht ganz gewinnen lassen. Man verfährt deshalb am besten so, dafs man das wolframsaure Natron mit überschüssiger heifser Salpetersäure zersetzt, den Niederschlag mit verdünnter Salpetersäure auswäscht, glüht und wiegt. Das Filtrat wird stark concentrirt, mit Quecksilberoxydulnitrat versetzt und dann Ammoniak zugefügt, wodurch etwa vorhandener Niederschlag grauschwarz wird oder aber ein solcher Niederschlag entsteht. Nach 12 Stunden wird filtrirt, gewaschen und vorsichtig geglüht; der Rückstand ist die fehlende Wolframsäure. Tram erhebt ebenfalls Einspruch gegen die Trennung der Wolframsäure von Kieselsäure mittels Ammoniak. Dies könne nicht genau sein, da das Ammoniak einestheils auf Kieselsäure etwas lösend wirkt, anderntheils aber die durch Einwirkung des Lichtes entstehenden blauen Wolframverbindungen nicht zu lösen vermag. Statt dessen schlägt er vor, die Kiesel- und die Wolframsäure zusammen zu wiegen, dann mit Kaliumbisulfat zu schmelzen, die Schmelze erst mit Wasser, dann mit Ammoniumcarbonat auszulaugen, die Kieselsäure zu wiegen und zuletzt der gröfseren Sicherheit wegen zu verflüchtigen. v. R.

Ueber die Wiborghsche colorimetrische Schwefelbestimmungsmethode von A. Vosmaer.

Diese Methode verbindet die grofsen Vorzüge der Zuverlässigkeit mit grofser Schnelligkeit und Erforderung geringer Ueberwachung. Ich habe

jedoch einige Schwierigkeiten zu überwinden gehabt, welche ich mir gestatte, hier mitzutheilen.

Das von Wiborgh vorgeschlagene gewöhnliche weifse Baumwollenzeug habe ich durch Köper, welches sich ausgezeichnet hierzu bewährt hat, ersetzt. Ein vorhergehendes Auskochen mit Wasser ist empfehlenswerth, da hierdurch die Absorption des Cadmiumacetats erleichtert wird. Was den Apparat betrifft, so ist ein Schraubenverschlufs unentbehrlich, und fand ich, dafs nur gut angeklemmter, massiver (nicht mit Leinen in der Mitte), etwa 3 mm dicker Kautschuk vollständig schliefst. Weiter verdränge ich der Zeitersparnifs wegen die Luft durch Durchleiten von Kohlensäure statt durch längeres Kochen des Wassers. Zur Vermeidung von ungleicher Abkühlung des Cylinders durch etwaigen Zug empfiehlt es sich, denselben mit Asbestpappe zu umgeben.

Die Ausführung der Probe geschieht, wie Wiborgh es vorschreibt, nur mit dem Unterschiede, dafs das Einwägen der Proben in Glasröhrchen als ganz überflüssig unterbleibt. Ich bringe das Eisen immer direct in den Kolben und bevorzuge auch Erhitzung auf dem Drahtnetz, was viel schnellere Regulirung gestattet. Die kleinen Fletcherschen Sicherheitsbrenner bewähren sich auch hier ausgezeichnet. Da der Druck wegen der grofsen Dichte des Köperzeuges ziemlich grofs ist, so gebe ich auch im Hahntrichter denselben Druck (falls derselbe nicht in die Flüssigkeit taucht).

Das Schwefelcadmium haftet sehr fest an, so dafs ein späteres Auswaschen des überflüssigen Acetats gar keinen Verlust giebt. Ich habe immer gleichmäfsige Färbungen bekommen, und niemals ist das zweite Zeug, mit welchem ich zur Controle das erste lose bedeckte, gefärbt worden. Ich hatte mir ein Normaleisen dargestellt durch Zusammenschmelzen von Gufseisen mit Schwefeleisen in einem kleinen Fletcher-Ofen. Zwei Bestimmungen des Schwefelgehalts im Classenschen Perlrohrapparat und zwei im bekannten Kugelapparat gaben 0,080, 0,080 resp. 0,079, 0,081 g $BaSO_4$, entsprechend für 10 g Einwaage 0,11 % Schwefel.

Die beiden Farbenscalen, welche ich mir gemacht habe, sind einander nicht so völlig gleich als ich erwartet hatte. Die Färbung ist so empfindlich ($\frac{11}{1\,000\,000}$ g Schwefel ist noch sichtbar), dafs es äufserst schwierig ist, ganz gleiche Färbung zu bekommen; die Unterschiede zweier Farbenstufen jedoch sind ziemlich grofs. Ein Vortheil der Methode ist die geringe Einwaage, denn während die Bestimmung im andern Apparat 4 bis 5 Stunden dauerte, bis alles Eisen (10 g Gufseisen) sich gelöst hatte, braucht die gröfste Einwaage für Wiborghs Methode niemals 0,5 g zu übersteigen.

(Chemiker-Zeitung.)

Ueber hydraulische Aufzüge mit direct wirkendem Hebekolben und mit durch Wasserdruck ausbalancirtem Förderkorbe.

Für die Wahl des Systems hydraul. Aufzüge sind meistens locale Verhältnisse mafsgebend und unterscheidet man hierin solche Aufzüge mit indirect und direct wirkendem Hebekolben.

Bei der Anwendung indirect wirkender Hebekolben kann der eigentliche Aufzugsapparat seitlich vom Förderschacht aufgestellt werden, behindert denselben also nicht, und es ist dadurch die Möglichkeit vorhanden, durch Anwendung mehrfacher Uebersetzung ein günstiges Hubverhältnifs für die Hebekolben zu erreichen. Mit der Zunahme des letzteren bei grofsen Aufzugshöhen verringert sich jedoch der Nutzeffect des ganzen Apparats beträchtlich und ist in diesem Falle, wenn es aufserdem durch hohe Betriebskosten und günstige Bodenverhältnisse geboten erscheint, ein Aufzug mit direct wirkendem Hebekolben vorzuziehen.

Bei dieser Anordnung ist der zu hebende Förderkorb mit dem auf- und absteigenden Plunger fest verbunden und das Gewicht beider zusammen durch Gegengewichte ausgeglichen, so dafs nur die eigentliche Nutzlast zu heben ist. Der Nutzeffect dieser Aufzüge ist also gegenüber jenen mit indirectem Hebekolben ein gröfserer; und dementsprechend auch der Kraftwasserverbrauch ein geringerer. Der Einführung dieser Art Aufzüge stellen sich öfters durch schlechte Bodenverhältnisse Schwierigkeiten entgegen für die Absenkung des Schachtes zur Aufnahme des Hebecylinders. Um nun letzteren nicht zu tief versenken zu müssen, wählt man bekanntlich mehrere teleskopartige ineinandersteckende Hebekolben, deren Anzahl sich durch die Aufzugshöhe und den zu wählenden Kolbenhub ergiebt.

Wie bereits erwähnt, ist bei direct wirkenden Aufzügen das Gewicht des Hebekolbens und Förderkorbes durch Gegengewichte ausgeglichen, welche Anordnung jedoch für die Sicherheit des Betriebes wenig empfehlenswerth ist und sich gar bei einem vorkommenden Seilbruche für die mitfahrenden Personen verhängnifsvoll gestalten kann.

In Folgendem sei nun beschrieben, wie man auch durch Wasserdruck das Ausbalanciren des

Hebekolbens und Förderkorbes erreichen kann, wobei der Wasserverbrauch immer nur der jeweiligen Nutzlast entspricht.

Bereits im Jahre 1878 auf der Pariser Weltausstellung waren hydraulische Aufzüge ausgestellt, mit direct wirkendem Hebekolben und durch Wasserdruck ausbalancirtem Förderkorb. Das Wesen dieser Anordnung besteht darin, dafs unter dem Kolben des Fahrstuhls ein anderer Druck herrscht als in den Druckwasserzuführungsröhren, und das zum Ausbalanciren des Korbes nöthige Druckwasser nie abgeführt, vielmehr in das Druckrohr zurückgedrängt wurde, wenn es seinen Zweck erfüllt hatte. Der Patentinhaber (Mr. Chatwood, London) hebt aufserdem noch hervor, dafs er bei seiner Anordnung den Plungerquerschnitt vom nutzbaren, zur Verfügung stehenden Wasserdruck gänzlich unabhängig machen kann, womit er den Durchmesser des Plungers nur als Säule (Träger) zu berechnen braucht, indem er sagt: „Wenn Hebezeuge durch Wasser betrieben werden sollen, das in einem auf dem Dachboden aufgestellten Reservoire sich befindet, oder durch die städtische Wasserleitung, so ist der Druck gewöhnlich so klein, dafs der Durchmesser des Plungers wesentlich gröfser wird, als für denselben nothwendig wäre, wenn er nur als Träger zu berechnen wäre; andererseits, wenn die Hebezeuge von relativ hohem Wasserdruck betrieben werden, welcher durch Accumulatoren erzeugt oder von den Rohren einer Gesellschaft für Kraftwasser entnommen wird, so könnte der Plungerquerschnitt mit Rücksicht auf den vorhandenen hohen Druck oft kleiner sein, würde jedoch, als Träger betrachtet, zu schwach werden. Besteht ebenso zwischen Cylinder und den Druckröhren eine directe Verbindung, so müfste das Wasser beim Niedergehen des Förderkorbes abfliefsen, womit die vorhandene Kraft des niedergehenden Gewichtes vollständig vergeudet wäre." Hierfür hat nun der Patentinhaber einen Ausgleichecylinder eingeschaltet, dessen Zweck erstens ist: den Plungerdurchmesser so wählen zu können, dafs derselbe der Festigkeit genügt, und zweitens den Wasserverbrauch so zu begrenzen, wie er nur zum Heben der Nutzlast und zur Ueberwindung der Reibung nöthig ist, und zwar ist dieser Ausgleichecylinder dreicylindrig wirkend, siehe beistehende schemat. Figur 1. Der Cylinder *A* ist durch ein Rohr mit dem Hebecylinder *H* verbunden; das Wasser desselben fliefst in den Hebecylinder und zurück nach *A*, entweicht also nie. Der Querschnitt des Cylinders *A* ist im allgemeinen viel gröfser als der des Hebecylinders, der Hub infolgedessen auch viel geringer. Der Plunger des Cylinders *A* ist mit einem zweiten Druckraum *B* verbunden, welcher ständig unter Druck steht. Ist dieser Plunger *B* nun grofs genug, so ist klar, dafs der Druck unmittelbar fortgepflanzt wird; er wird den Plunger des Cylinders *A* dem

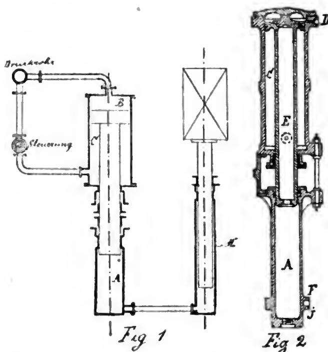


Fig 1 Fig 2

Ende seines Hubes zu bewegen, das Wasser wird aus diesem verdrängt und geht in den Hebecylinder. Zu gleicher Zeit wird der Förderkorb in dem Fahrschachte nach oben steigen. Betrachten wir nun die Fläche des Plungers im zweiten Cylinder *B*, so ist die obere *B* stets mit dem Druckwasser in Verbindung und dient zum Heben der eigentlichen Nutzlast und zur Ueberwindung der Reibung, die untere dagegen durch eine Steuerung mit Druck- und Abwasser verbunden und dient zur Ausgleichung des Förderkorb- und Plungergewichts.

Würde nun der Druck von Fläche *B* abgezogen werden, so müfste der beladene Förderkorb sinken, wobei das Wasser aus dem Hebecylinder *H* in den Ausgleichecylinder *A* gedrängt wird, und ein Theil des Wassers des Cylinders *B*, der ausgleichenden Fläche entsprechend, in die Rohre gedrückt. Diese Wirkung wird erzielt unter Zuhülfenahme eines dritten Druckraumes *C*, welcher dem Drucke des zweiten, *B*, entgegenwirkt und mit dem Gewichte des Förderkorbes und Plungers gemeinsam das Wasser aus dem zweiten Cylinder *B* in die Druckrohre zurückdrückt. Ehe nun der Förderkorb wieder steigen kann, mufs der dritte Cylinderraum *C* mit dem Abwasser verbunden sein, und auf diese Weise wird für jeden doppelten Weg des Förderkorbes (Auf- und Niederfahrt) ein Quantum Wasser verbraucht, das der Nutzlast entspricht.

Bei anderer Anordnung können beide Cylinder *B* und *C* zum Heben des Förderkorbes benutzt werden; *C* bewirkt dann nicht das Senken, oder der Cylinder *B* ist durch todte Gewichte ersetzt.

Auf die Abbildungen jetzt übergehend, so stellt Fig. 2 eine Ausgleichevorrichtung mit zwei Cylindern dar; der eine befindet sich über dem andern, und zwischen ihnen wirkt ein Kolben.

Der Druck wirkt auf beiden Seiten des oberen Cylinders und bewerkstelligt den Zweck des oben erwähnten zweiten und dritten Cylinders. Der erste Cylinder *A* ist mit dem Hebecylinder verbunden und bildet mit ihm ein geschlossenes System, in dem immer dasselbe Wasser verbleibt. Das Kopfende *B* des oberen Cylinders ist mit dem Druckwasser verbunden, während sein unteres Ende *C* mit einer Steuerung versehen ist, welche durch den Förderkorbaufseher bedient wird, um entweder mit dem Druck- oder Abwasser verbunden zu werden. Nach der Skizze ist der Förderkorb jetzt unten befindlich und Cylinder *A* und *C* sind mit Wasser gefüllt. Wird jetzt umgesteuert, dafs *C* mit dem Abwasser in Verbindung ist, so wird jetzt der Plunger durch den Druck in *B* fallen und das Wasser im Cylinder *A* wird auf den hinreichenden Druck steigen, der vermehrten Fläche von *B* entsprechend, um den Förderkorb heben zu können. Ist der Cylinder *C* wieder mit dem Druckrohr verbunden, so wird ein Theil des Druckes in *B* ausgeglichen, und das Wasser vom Hebecylinder fliefst nach *A* zurück.

Fig. 3 zeigt eine Einrichtung von Ausgleichecylindern, zum Gebrauch für Hochdruckwasser. Wie vorher, ist *A* mit dem Hebecylinder verbunden, *B* direct mit dem Druckwasser und *C* wird vom Aufseher mittels einer Steuerung regulirt. Steigt der Förderkorb, so hat *C* Abwasser, fällt derselbe, so hat *C* Druckwasser.

Fig. 4 zeigt eine geringe Abänderung von den ersteren Anordnungen. Der Querschnitt von *B* genügt nicht, um in *A* genügenden Druck zum Heben des Förderkorbes herzustellen, es mufs deshalb noch Druckwasser in *C* eingeleitet werden, damit der Korb steigt. Ist *C* mit dem Abwasser verbunden, so fällt der Korb.

Fig. 6 endlich zeigt eine Ausgleichevorrichtung, welche um Einiges verschieden von den bisher beschriebenen ist; einer der Cylinder ist durch Gewichte ersetzt. Die letzteren sind ungefähr so schwer, wie das Gewicht des Plungers mit dem Förderkorb, und wenn sie fallen, läuft das Wasser von Cylinder *A* nach dem Hebecylinder. Aber ehe das stattfinden kann, mufs Wasser in das Innere des Plungers durch ein in der Mitte befestigtes Rohr eingeführt werden, und wirkt dasselbe dann auf eine Fläche am Boden des Plungers gleich dem Querschnitt des Rohres. Es wird dann die gemeinsame Wirkung der Gewichte und des hydraulischen Druckes den Förderkorb heben. Ist das Rohr mit dem Abwasser verbunden, so werden die Gewichte durch den niedergehenden Korb gehoben.

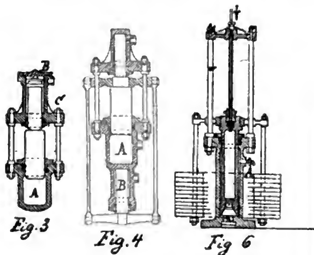


Fig. 3 Fig. 4 Fig 6

Fig. 5 zeigt die vollständige Anordnung einer hydraul. Hebevorrichtung. Der Hub des Förderkorbes betrug 21 m 280; der letztere liegt auf einem Stahltauchkolben, welcher einem Drucke von 32 Atm. auf seiner Bodenfläche unterworfen ist. In diesem Beispiel hat das Druckwasser einen höheren Druck als das im Hebecylinder; der

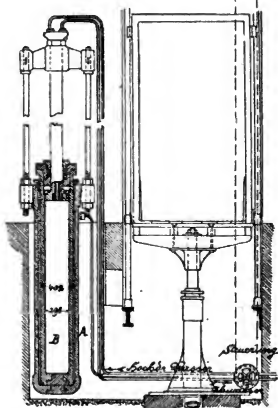


Fig. 5

Cylinder *B* hat deshalb einen kleineren Durchmesser als der Cylinder *A*. Ersterer mifst 298 mm, letzterer 402 mm. Der Cylinder *B* bildet den Plunger für Cylinder *A*, während sein oberes Ende *C* sich über eine befestigte Kolbenstange bewegt. Die Arbeitsweise ist dieselbe, wie schon beschrieben: *B* ist immer mit dem Druckwasser verbunden, *C* dagegen nur, wenn der Korb niedergeht.

—n.

Fragebogen zu dem Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuchs, formulirt vom Deutschen Handelstage.*

Auf Anregung der Handelskammer zu München haben wir den Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches in betreff derjenigen Bestimmungen, welche für den Gewerbebetrieb von Handel und Industrie von Wichtigkeit sein können, einer Prüfung unterzogen und das Ergebnifs derselben in den folgenden Fragen zusammengefafst.

Bei Aufstellung dieser Fragen haben wir — weil aufserhalb des Rahmens unserer Thätigkeit liegend — jede Erörterung über die juristische Begründung und die systematische Anordnung des Gesetzentwurfs ausgeschlossen. Auch diejenigen Rechtsgebiete haben wir aufser Acht gelassen, welche entweder alle Staatsbürger gleichmäfsig, oder einige, nicht zu dem Handels- und Industrie-Stande gehörige Klassen derselben besonders interessiren, wie beispielsweise die allgemeinen Bestimmungen über die juristische Persönlichkeit und die Rechtsgeschäfte, das Sachenrecht, Familienrecht und Erbrecht. Wir glauben, dafs für Handel und Industrie in erster Linie nur diejenigen Vorschriften von Bedeutung sind, welche den Verkehr mit beweglichen Sachen regeln und welche im wesentlichen in den Abschnitten über das Obligationenrecht enthalten sind oder über das »Recht der Schuldverhältnisse«, wie sie der Gesetzentwurf nennt.

Von dieser Beschränkung haben wir nur in den beiden ersten Fragen abgesehen aus Gründen, welche dort angegeben werden.

Der Fragebogen hat auch nicht allgemeine Grundsätze dem Entwurf entnommen und der Beurtheilung unterbreitet, sondern er beschränkt sich darauf, einzelne Gesetzesparagraphen anzuführen, zu besprechen und daran Fragen zu knüpfen. Auf den ersten Blick sollte man glauben, dafs dieses Verfahren zu sehr ins Weite gehen müfste und dafs es natürlicher wäre, die allgemeinen Grundsätze des Entwurfs einer Prüfung zu unterziehen. Je mehr man indessen in das Studium des Gesetzentwurfs eindringt, um so mehr wird man zu der Ueberzeugung gelangen, dafs es nicht die Aufgabe des Handels- und Gewerbestandes sein kann, die juristischen Grundlagen des Entwurfs zu beurtheilen, sondern dafs derselbe gehalten ist, die Gesetzesparagraphen, wie sie vorliegen, vom praktischen Standpunkte aus zu prüfen und sich zu fragen, welche Einwirkung die darin gegebenen Vorschriften auf den Geschäftsbetrieb von Handel und Industrie ausüben können. Die allgemeinen Grundsätze des Entwurfs zu prüfen, dürfte die Sache einerseits der Rechtsgelehrten sein, andererseits derjenigen Körperschaften, welche die sämmtlichen Berufsklassen der Bevölkerung vertreten. Der Handelstag aber wird sich nur mit denjenigen Bestimmungen zu beschäftigen haben, welche Handel und Industrie unmittelbar angehen.

Wollen wir diese Auffassung an einem Beispiele erläutern, so bietet sich zunächst die Sprache dar, in welcher der Entwurf abgefafst ist.

Unsere neueren Gesetze zeichnen sich überhaupt nicht durch Durchsichtigkeit und Klarheit der Sprache aus. Vergleichen wir z. B. das gegenwärtige Actiengesetz mit dem Handelsgesetzbuch, so ist nicht zu verkennen, dafs wir in der Gemeinverständlichkeit unserer Gesetzessprache einen bedauerlichen Rückschritt gemacht haben. Den Gipfel der Unverständlichkeit erreicht aber der »Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches«. Die Sprache desselben ist so schwerfällig, der Stil so verkünstelt, die Sätze sind derartig ineinandergeschachtelt und die Fassung bewegt sich in so doctrinären Abstractionen, dafs es selbst einem Juristen schwer werden wird, den Sinn einer gesetzlichen Vorschrift zu ergründen, dafs ein Laie davor aber wie vor einem Räthsel steht. Zum Beweise dieser Behauptung genügt es, auf einen Paragraphen — durchaus nicht einen der schlimmsten — zu verweisen. § 127 Abs. 1 lautet:

„Ist die Wirksamkeit eines Rechtsgeschäftes davon abhängig, dafs ein Anderer im voraus in die Vornahme desselben einwilligt, oder das vorgenommene Rechtsgeschäft genehmigt, so kann die Einwilligung oder Genehmigung sowie die Verweigerung der Genehmigung, wenn das Rechtsgeschäft ein Vertrag ist, gegenüber dem einen oder andern Vertragschliefsenden, wenn es ein einseitiges Rechtsgeschäft ist, zu dessen Wirksamkeit erforderlich ist, dafs es gegenüber einem Betheiligten vorgenommen wird, gegenüber dem Urheber des Rechtsgeschäftes oder dem andern Betheiligten erklärt werden.“

* Die Veröffentlichung des nachstehenden Fragebogens an dieser Stelle verfolgt den Zweck, möglichst weite Kreise unserer Mitglieder zur Mitarbeit an der Beantwortung heranzuziehen. Eine von der »Nordwestl. Gruppe« und dem »Wirthschaftlichen Verein« gebildete gemeinsame Commission, welcher seitens der »Gruppe« die Herren Director Servaes, Justizrath Dr. Goose, Director Kirdorf (Aachen), Director M. Ottermann und der Geschäftsführer angehören, ist in die Berathung des Fragebogens eingetreten und nimmt Meinungsäufserungen aus dem Kreise unserer Mitglieder gern entgegen. Wir ersuchen ergebenst, diese Aeufserungen binnen 4 Wochen an unsere Adresse (Dr. Beumer, Gartenstrafse 59) gelangen zu lassen.

Die Geschäftsführung der »Nordwestl. Gruppe«.

Die Unverständlichkeit des Gesetzes wird aber noch dadurch erhöht, dafs sich so oft in den einzelnen Paragraphen Verweisungen auf andere Paragraphen vorfinden. Beispielsweise verweist § 67 auf drei andere Gesetzesstellen; schlägt man diese auf, so begegnet man weiteren Verweisungen und so fort bis zur Zahl von zwörf; bei einer derselben mufs man nacheinander fünf Paragraphen aufschlagen, um den Sinn der ersten Gesetzesstelle zu ermitteln.

Noch bedenklicher aber ist, dafs manche Paragraphen etwas ganz Anderes sagen, als sie nach dem Inhalt der Motive ausdrücken sollen. Nehmen wir § 206, so lesen wir, dafs „Gegenstand eines Schuldverhältnisses ein Thun oder ein Unterlassen des Schuldners (Leistung) sein kann“. Dieser Satz ist so selbstverständlich, dafs man nicht begreift, wie er in ein Gesetzbuch gelangen kann und dafs man deshalb unwillkürlich zu den Motiven greift, um den Grund zu erforschen, welcher zu seiner Aufnahme geführt hat. Hier werden wir denn belehrt, dafs im § 206 ein überaus wichtiger Rechtsgrundsatz versteckt liegt, indem nach Auffassung der Motive zum Wesen der Obligation weder ein vermögensrechtliches noch ein anderes schutzwürdiges Interesse des Gläubigers gehört. Wir wollen nun nicht eingehend erörtern, dafs hiermit die in allen Pandecten-Vorlesungen aufgeworfene Frage, ob das Engagement zu einem Walzer oder die Verabredung zu einer gemeinschaftlichen Sommerreise ein klagbares Schuldverhältnifs begründe, im bejahenden Sinne entschieden ist, vielmehr wollen wir den Sinn des Paragraphen an einem andern Beispiele erläutern. Wenn Jemand für die Plenar-Versammlung des Deutschen Handelstages ein Referat übernimmt und nachträglich sein Versprechen, sei es wegen unaufschiebbarer Arbeiten, sei es aus einem andern Grunde, widerrufen will, so würde ihm nach heutigem Rechte kein Hindernifs im Wege stehen. Unter der Herrschaft des Gesetzentwurfs aber könnte auf Grund des § 206 gegen den unlustigen Referenten auf Erfüllung geklagt werden. Würde er sich dennoch weigern, das Referat zu erstatten, so könnte er nach § 774 der Civilprocefsordnung zu einer Geldstrafe bis zu 1500 ℳ oder zur Strafe der Haft bis zu sechs Monaten verurtheilt werden.

Trotz dieser in die Augen springenden Mangelhaftigkeit der Sprache haben wir es unterlassen, eine darauf bezügliche Frage zu stellen, weil unseres Erachtens der Handelstag damit aus dem Kreise seiner besonderen Thätigkeit heraustreten und in Gebiete eingreifen würde, deren Bearbeitung den Rechtsgelehrten oder den alle Bevölkerungsklassen vertretenden Körperschaften obliegt.

Aber auch auf dem beschränkteren Gebiete des Obligationenrechts haben wir es vermieden, die Vorschriften des Entwurfs auf ihre allgemeinen Grundsätze hin zu prüfen, weil ein in diesem Sinne verlangtes Gutachten im wesentlichen doch regelmäfsig auf die Frage hinauslaufen würde, ob bezüglich eines bestimmten rechtlichen Verhältnisses dem römischen oder dem deutschen Recht, oder dieser oder jener Schulmeinung der Juristen der Vorzug zu geben sei. Wenn wir demgemäfs es vorzogen, die einzelnen Bestimmungen des Entwurfs auf ihren Werth für den praktischen Geschäftsbetrieb zu prüfen, so wurden wir bei diesem Beschlusse noch durch die Thatsache bestärkt, dafs auch andere Verbände in gleicher Weise vorgegangen sind. Es möge in dieser Beziehung nur daran erinnert werden, dafs der Juristentag allein den im Gesetzentwurf enthaltenen Rechtssatz: „Kauf bricht Miethe“ zum Gegenstand einer umfangreichen Verhandlung gemacht hat. Auch die einzige Handelskammer, welche, soweit hier bekannt, sich bisher mit dem Entwurf beschäftigte, die Handelskammer zu Augsburg, hat zunächst nur zwei specielle Fragen hervorgehoben, den eben erwähnten Rechtsatz nämlich: „Kauf bricht Miethe“ und die geplante Beseitigung des Gewohnheitsrechts.

Dennoch kann der Fragebogen, selbst in dieser Begrenzung, auf Vollständigkeit keinen Anspruch machen. Einerseits erschwerte der grofse Umfang des Gesetzentwurfs ein solches Streben; aufserdem ist es aber sehr leicht möglich, dafs, da in Deutschland verschiedene Rechte herrschen, in einem Rechtsgebiet die Abänderung eines bestehenden Rechtssatzes ganz anders empfunden wird wie in dem andern. Wir bitten unsere Mitglieder deshalb, den Fragebogen ihrerseits zu ergänzen, und wir werden es uns dann angelegen sein lassen, auch über die neu aufgestellten Fragen eine Meinungsäufserung des ganzen Handelstages herbeizuführen.

1. Der § 2 des Entwurfs bestimmt, dafs „gewohnheitsrechtliche Normen nur insoweit gelten, als das Gesetz auf Gewohnheitsrecht verweist“. Damit ist, da eine solche Verweisung nur ein einziges Mal stattfindet, das Gewohnheitsrecht abgeschafft.

Diese Vorschrift ist, soweit sie das die Abänderung eines bestehenden Gesetzes bezweckende Gewohnheitsrecht (das derogatorische) betrifft, in letzter Instanz wohl wirkungslos, denn kein Gesetz kann hindern, dafs es veraltet und in Vergessenheit geräth. Es kann, wie die Beispiele der Ehe zur linken Hand und des Erbschatzes im preufsischen Landrecht zeigen, nicht einmal den Eintritt seiner Bestimmungen in das Leben erzwingen, sobald das allgemeine Rechtsbewufstsein dieselben mit Entschiedenheit ablehnt. Dennoch ist die Vorschrift nicht bedeutungslos. Setzen wir einmal den Fall, ein Satz des Gesetzbuches sei dem gesammten Rechtsbewufstsein fremd geworden und ein gegentheiliger, von der Autorität des Reichsgerichts getragener Satz in allgemeine Uebung gekommen! Welche Rechtsunsicherheit

würde dann entstehen, bis einmal auch formell die abgestorbene Vorschrift aufgehoben ist. Wenn nur ein Richter gewissenhaft oder pedantisch oder auch »schneidig« genug ist, die alte Rechtsbestimmung wieder in Anwendung zu bringen, so ist sein Urtheil unanfechtbar. Das Alles ist aber um so bedenklicher, als mit dem derogatorischen Gewohnheitsrecht auch die gewohnheitsrechtliche Befestigung einer bestimmten Auslegung des Gesetzes (die Usualinterpretation) hinfällig wird.

Aber auch das ergänzende Gewohnheitsrecht schafft der § 2 ab und damit bringt er zwischen Volksrecht und Juristenrecht einen unausgleichbaren Zwiespalt. Nach gemeinem deutschen Recht konnte eine Volkssitte hoffen, sich zu Gewohnheitsrecht zu verdichten und als solches langsam zu Richterstühlen und Lehrstühlen emporzusteigen. Hinfort soll dies anders werden. Die Rechtsprechung ist durch das Gesetzbuch selbst darauf hingewiesen, lediglich aus ihrem eigenen Gedankenkreise zu schöpfen und die logischen Consequenzen einer in sich abgeschlossenen Doctrin unbekümmert um die Volksanschauung durchzusetzen. Zwischen der officiellen Handhabung und Fortbildung des Rechts und der nie rastenden Bewegung des Volkslebens ist eine unüberbrückbare Kluft geschaffen. Was in den engeren und weiteren Kreisen der betheiligten Laien als Recht empfunden und geübt wird, hat für den gelehrten Richter bis zu dem Augenblick, in welchem es ihm etwa in der Gesetzsammlung als neuer Gesetzesbuchstabe entgegentritt, nicht die geringste Bedeutung.

Die Motive trösten über die etwaigen Schäden, welche aus zeitweiligem Gegensatz zwischen Recht und Rechtsüberzeugung entspringen mögen, mit dem Hinweis auf den „heutigen Flufs der Legislative" und meinen, dafs die Gesetzgebungsmaschine jederzeit prompt genug arbeiten werde, um das Gesetzesrecht mit den wechselnden Lebensverhältnissen im Einklange zu erhalten. Wer sich indessen erinnert, wie schwer es beispielsweise dem Handelstage und seinen Mitgliedern fällt, jene Maschine für die nothwendigsten Fragen in Bewegung zu setzen, wird diese Hoffnung kaum theilen.

Wir haben im Vorstehenden die allgemeinen Gründe angegeben, welche gegen die Abschaffung des Gewohnheitsrechts sprechen. Der Handels- und Gewerbestand hat aber noch eine besondere Veranlassung, für das Gewohnheitsrecht einzutreten.

Das Handelsgesetzbuch bestimmt wiederholt (Art. 1, 279, 326, 327 u. s. w.), dafs neben den gesetzlichen Vorschriften das Gewohnheitsrecht zur Anwendung zu kommen habe, und der Handelsstand ist schwerlich gesonnen, auf diesen lebendig sprudelnden Quell ergänzender örtlicher und allgemeiner Rechtsbildung zu verzichten. Nun würde freilich das Handelsgesetzbuch auch neben dem bürgerlichen Gesetzbuch weiter in Geltung bleiben und für den Handelsverkehr würde das handelsrechtliche Gewohnheitsrecht sogar ausdrückliche Satzungen des bürgerlichen Rechtes abzuändern vermögen. Würden aber die betreffenden Bestimmungen des Handelsgesetzbuches dem stricten Verbot des bürgerlichen Gesetzbuches gegenüber sich lange halten können? Ist es denkbar, dafs das dem Handelsstande verliehene Vorrecht den anderen Bevölkerungsklassen gegenüber, welche ein gleiches Privileg nicht haben, auf die Dauer bestehen könnte? Ist nicht vielmehr zu befürchten, dafs bei der in Aussicht genommenen Revision des Handelsgesetzbuches auch auf dem Gebiete des Handelsrechts das Gewohnheitsrecht beseitigt oder wenigstens eingeschränkt wird? Unsere erste Frage lautet demgemäfs:

Empfiehlt es sich, dafs die im § 2 des Entwurfs ausgesprochene Abschaffung des Gewohnheitsrechts Gesetzeskraft erlangt?

2. Der § 1 bestimmt, dafs auf Verhältnisse, für welche das Gesetz keine Vorschrift enthält, die für rechtsähnliche Verhältnisse gegebenen Vorschriften entsprechende Anwendung finden. In Ermangelung solcher Vorschriften sind die aus dem Geiste der Rechtsordnung sich ergebenden Grundsätze mafsgebend.

Wir überlassen es den Juristen, diese Regeln der Auslegung auf ihren Werth oder Unwerth zu prüfen. Für uns haben sie nur deshalb Bedeutung, weil sie in betreff der Auslegung des Rechts ebenso wie § 2 in betreff der Entstehung des Rechts jede Einwirkung der Laien auf die Rechtsbildung, behufs Anpassung derselben an den ewigen Flufs und den unerschöpflichen Reichthum des Lebens, ausschliefsen, so dafs die Aufgabe, das geschriebene Recht durch ein lebendiges ungeschriebenes Recht mit der geistigen und materiellen Bewegung der wirklichen Welt zu verknüpfen, allein der juristischen Wissenschaft und Praxis zufallen würde. Nur wegen dieser engen Beziehung zu § 2 fragen wir,

ob die im § 1 gegebenen Auslegungsregeln praktisch brauchbar sind.

3. In den §§ 41 bis 57 behandelt der Entwurf die juristischen Personen. Er erkennt dabei zwar den Grundsatz der freien Körperschaftsbildung an, will aber die Bedingungen der Existenz der juristischen Personen den Landesgesetzen überlassen, und zwar nicht nur den bestehenden, sondern vielfach den zur Ausfüllung der durch das Reichsgesetz gerissenen Lücke erst noch zu schaffenden. Das gemeine Recht römischen Ursprungs will der Entwurf in ganz Deutschland aufser Kraft setzen. Die Frage nach den Bedingungen der juristischen Persönlichkeit ist aber keineswegs überall durch Landesgesetze geregelt. Für diejenigen Gebiete nun, in welchen dies nicht der Fall ist und daher bezüglich jener Frage gemeines

Recht gilt, hebt der Entwurf ihr bisheriges Recht auf, ohne ein neues an seine Stelle zu setzen. Das erscheint kaum zulässig. Will das bürgerliche Gesetzbuch das alte gemeine Recht schlechthin aufser Kraft setzen, so mufs es auch seine Bestimmungen, soweit sie noch irgendwo gelten, durch eigene ersetzen. Bleibt aber die Erlangung der juristischen Persönlichkeit durch einen Verein vom Rechte der Einzelstaaten und damit für die meisten Gebiete vom Ermessen der Landesbehörden abhängig, so entbehren wir der Rechtseinheit in einem Punkte, für welchen sie nothwendiger wäre als für viele andere.

a) Ist es also wünschenswerth, dafs die juristische Persönlichkeit eines Personenvereins nach den Landesgesetzen bestimmt wird?

Nach § 44 Abs. 5 ist zur Gültigkeit einer Willenserklärung des aus mehreren Personen bestehenden Vorstandes die Zustimmung aller, also auch der am Erscheinen in der Vorstandssitzung verhinderten Mitglieder erforderlich.

b) Geht diese Forderung der positiven Zustimmung aller Mitglieder des Vorstandes nicht zu weit?

Früher galt in Deutschland ganz allgemein der Satz, dafs eine juristische Person nicht fähig sein könne, eine unerlaubte Handlung zu begehen. In neueren Gesetzen ist dieses Dogma, den Forderungen unseres Rechtsbewufstseins entsprechend, mehrfach durchbrochen worden und § 46 des Entwurfs macht ganz allgemein die Körperschaft für den Schaden verantwortlich, welchen ihr Vorstand oder ein Mitglied desselben durch eine in Ausübung seiner Vertretungsmacht begangene widerrechtliche, zum Schadenersatze verpflichtende Handlung einem Dritten zugefügt hat.

Weshalb nur eine widerrechtliche Handlung? Eine Handlung kann zum Schadenersatze verpflichten, ohne widerrechtlich zu sein. Hat ferner der Vorstand seine Vollmacht überschritten, so würde nach dem Wortlaut des Paragraphen die Haftung der Körperschaft fortfallen.

c) Ist die Haftung des Vorstandes nicht bestimmter zu begrenzen?

4. Betreffs der Form der Rechtsgeschäfte schreibt § 94 vor, dafs bei Vertragsschlüssen die gesetzlich vorgeschriebene und im Zweifel auch die gewillkürte Schriftlichkeit lediglich durch eine von allen Vertragschliefsenden unterschriebene Urkunde oder mehrere gegenseitig ausgehändigte unterschriebene gleichlautende Exemplare der Urkunde gewahrt werden kann. Ein Vertragsabschlufs durch Briefe ist hiermit ausgeschlossen, weil, wie die Motive sagen, „der Inhalt eines Vertrages aus der Correspondenz oft nur mühsam herauszulesen ist“. Ist das aber nicht mit vielen Vertragsurkunden ebenso der Fall?

Empfiehlt sich die Bestimmung, dafs durch Briefe ein schriftlicher Vertrag nicht abgeschlossen werden kann?

5. In betreff der Willensmängel (Mentalreservation, Scheingeschäfte, Scherz, Irrthum, Drohung und Betrug) behandelt der Entwurf ohne alle Rücksichtnahme auf den unschuldig getäuschten Empfänger jede Willenserklärung, welche ohne Verschulden des Erklärenden einen andern als den wirklich gewollten Inhalt zum Ausdruck bringt, schlechthin als wirkungslos. Um den Erklärenden haftbar zu machen, verlangt es unter allen Umständen Fahrlässigkeit desselben. Ist die Fahrlässigkeit eine grobe, so soll er voll haften; ist die Fahrlässigkeit eine leichte, so soll er nur für einen vom Empfänger der Erklärung zu beweisenden Schaden haften.

Machen wir uns die Bedeutung dieses Satzes an ein paar Fällen klar. Zunächst der bekannte Telegraphenfall: Ein Kölner Haus giebt an ein Frankfurter Haus das Telegramm auf: „Verkaufen Sie . . . Credit-Actien“. Der Telegraph bestellt: „Kaufen Sie . . . .“ Der Frankfurter kauft. Die Actien gehen herunter. Der Frankfurter verlangt Abnahme der Actien oder Ersatz der Cursdifferenz. Der Kölner wendet ein, dafs er nur ein Telegramm: „Verkaufen Sie“ aufgegeben habe. — Wer hat nun den Schaden zu tragen? Nach dem bestehenden Recht der Kölner; nach dem Entwurfe würde aber der Frankfurter den Schaden zu tragen haben, denn dafs der Kölner sich des Telegraphen bedient hat, wird man ihm doch nicht als Fahrlässigkeit anrechnen können.

Ein anderer Fall: Jemand hat den für einen Dritten bestimmten Bürgschaftsschein mit einer falsch eingezeichneten Summe unterschrieben, weil er, wie er behauptet, den Schein ohne Brille nicht hat lesen können. Je nachdem nun der Richter in der Nichtbenutzung der Brille eine grobe, oder leichte oder keine Fahrlässigkeit findet, wird er den Bürgen zur vollen Haftsumme, oder zum Schadenersatze oder gar nicht verurtheilen. Befriedigt eine solche Unterscheidung nun wohl das Rechtsgefühl oder fordert dasselbe nicht vielmehr:

a) dafs der Nachtheil auf dem Erklärenden haften bleibe?

§ 103 erklärt die durch Drohung oder Betrug veranlafste Willenserklärung für unanfechtbar und § 104 fordert ihre Anfechtung binnen Jahresfrist vom Zeitpunkt der weggefallenen Zwangslage oder des entdeckten Betruges an. Diese Forderung einer binnen Jahresfrist erfolgenden Anfechtung ist um so auffallender, da für den Fall eines entdeckten wesentlichen Irrthums sie nicht erhoben ist. Einer redlichen Gegenpartei gegenüber, welche von einem Irrthum keine Ahnung hat, brauche ich nach dem Entwurfe den entdeckten Irrthum nicht mitzutheilen und kann mich ihr gegenüber noch nach

Jahren darauf berufen, dafs ich „ein Rechtsgeschäft anderer Art, die Beziehung des Rechtsgeschäfts auf einen andern Gegenstand oder die Wirksamkeit des Rechtsgeschäfts unter anderen Personen beabsichtigt" (§ 98) habe. Gegen den Betrüger dagegen soll ich eine Rücksicht üben, welche ich einer redlichen Gegenpartei nicht schulde. Wenn er im Bewufstsein des von ihm verübten Betruges das Rechtsgeschäft gegen mich nicht geltend macht, so soll es nicht genügen, dafs ich nach erfolgter Entdeckung des Betruges mich ihm gegenüber nicht verpflichtet fühle und demgemäfs passiv verhalte. Es soll mir nicht gestattet sein, einem Manne gegenüber, welchen des Betruges zu zeihen mir vielleicht höchst peinlich ist, diesen Betrug so lange nicht zur Sprache zu bringen, als er es unterläfst, das betreffende Rechtsgeschäft geltend zu machen; sobald ich vielmehr es ein Jahr lang unterlassen habe, den von mir entdeckten Betrug vor Gericht zu bringen, soll der Betrüger das Geschäft, wenngleich er vielleicht des Betruges selbst geständig ist, ungehindert geltend machen können! Noch weniger angemessen ist dieses Ergebnifs für den Fall der Nöthigung. Wer ein Versprechen durch rechtswidrige Drohung mir abgenöthigt hat, dem darf irgend welche Geltendmachung desselben nicht zugestanden werden. Was ist es für ein Resultat, wenn nach dem Entwurfe der Schuldige, welcher fünf Jahre lang aus Furcht vor der Strafe der Nöthigung das Rechtsgeschäft nicht geltend gemacht hat, nun nach eingetretener Verjährung der Strafverfolgung es ohne Nachtheil geltend machen kann? Ja, wenn in seinen Augen der Vortheil des Geschäfts oder die durch seine Durchsetzung eintretende Schädigung des andern den Nachtheil der Strafe überwiegt, ist er (und ebenso im Falle strafbaren Betruges der Betrüger) nach der Bestimmung des Entwurfs nicht gehindert, selbst als verurtheilter Verbrecher die Frucht seiner strafbaren Handlung einzuheimsen.

b) Entsprechen diese Bestimmungen über die Willensmängel den Anforderungen des praktischen Lebens?

6. Der Entwurf sieht von jeder Vorschrift über den Einflufs der Sonn- und Feiertage auf Termine und Fristenablauf ab. Die Motive meinen, die im Handels- und Wechselrecht geltenden Bestimmungen seien auf besondere Verhältnisse berechnet und zur Uebertragung auf das bürgerliche Recht nicht geeignet; hier müsse vielmehr „die leitende Regel sein, dafs Sonn- und Feiertage, soweit nicht der Wille der Parteien ein Anderes ergiebt, auf die Zeitrechnung im allgemeinen ohne Einflufs sind". (S. 287.) Alle Zinsen von Hypotheken und Grundschulden, alle aufgekündigten Kapitalien müssen also künftig auch an Sonn- und Feiertagen bezahlt werden. Der Miether, welcher die Vorausbezahlung der Miethe am ersten Tage des Vierteljahres versprochen hat, mufs den Miethzins am Neujahrstage, und wenn der 1. April, 1. Juli oder 1. October auf einen Sonntag fällt, an dem betreffenden Sonntage entrichten, während ihm, falls er Beamter ist, keine öffentliche Kasse an diesem Tage das Gehalt auszahlt, von welchem er den Betrag zu entnehmen gedachte. Dieselben Tage werden allgemeine Umzugstage (§ 522) u. s. w.

Ist diese Anordnung gerechtfertigt?

7. Die Einwendungen, welche sich gegen die Bestimmungen über die Verjährung (§§ 154 ff.) machen lassen, sind vornehmlich juristischer Natur. Vom praktischen Standpunkte aus wird nur zu prüfen sein, ob die kürzeren Verjährungsfristen in den §§ 156 und 157 alle die Fälle umfassen, in denen sie wünschenswerth sind, und ob umgekehrt der eine oder andere Fall nicht auszuscheiden sei.

8. Der Entwurf hat von dem bisher geltenden Grundsatze, dafs gewisse Nebenansprüche nicht selbständig klagbar sind und auch bei vorbehaltloser Annahme der Hauptleistung erlöschen, Abstand genommen (Mot. S. 357). Wenn nun bei einer Zahlung der Schuldner zwar im Verzuge ist, der Gläubiger aber nicht daran denkt, Verzugszinsen zu fordern, soll er später dieserhalb eine Nachforderung erheben können? Oder ein anderer Fall! Der Gläubiger hat sein Kapital mit den versprochenen vierprocentigen Zinsen eingeklagt, zugesprochen und bezahlt erhalten. Nachträglich entdeckt er, dafs er nach § 248 Abs. 1 des Entwurfs von der Mahnung (also jedenfalls von der Klagezustellung) an 5 % hätte fordern können, und nun tritt er mit einer neuen Klage auf, worin er dieses fünfte Procent nachfordert. Ist das vom praktischen Gesichtspunkte aus wünschenswerth?

Ebenso lehnt der Entwurf das Institut der Judicatzinsen ab (Mot. S. 370). Er kennt nur Verzugszinsen, beschränkt deren Forderung aber durch den Grundsatz des § 246, dafs ein Verzug nicht eintrete, wenn der Schuldner nach § 241 in Ansehung des Schuldverhältnisses in einem entschuldbaren Irrthum sich befunden hat, und dieser Irrthum kann nach § 146 auch ein Rechtsirrthum sein. Es wird also eine Partei Verzugszinsen jeder Art von sich ablehnen können, wenn sie die Behauptung aufstellt und wahrscheinlich macht, dafs sie die Schuld selbst im guten Glauben bestreite. Damit erscheint eine unversiegbare Quelle des Streites über meist unbedeutende Nebenpunkte eröffnet.

Sind die Bestimmungen des Entwurfs über die Einklagung von Zinsen zu billigen?

9. In Ansehung der Zinsen geht der Entwurf davon aus, dafs eine Schuld nur durch Rechtsgeschäft, oder besondere gesetzliche Vorschrift, verzinslich wird. Die Höhe der Zinsen ist vor-

behaltlich des reichsgesetzlichen Wucherverbots der freien Vereinbarung anheimgegeben (§ 358). Der gesetzliche Zinsfufs beträgt 5 % (§ 217). Die Verzugszinsen werden auch bei einer bis dahin niedriger zu verzinsenden Schuld auf 5 % festgesetzt, während höhere Zinsen fortlaufen und überdies noch neben den Verzugszinsen ein etwaiger höherer Schaden zu vergüten ist (§ 248). Gleich anderen Nebenansprüchen ist der Zinsanspruch und insbesondere auch der Anspruch auf Verzugszinsen formell selbständig und kann für sich eingeklagt werden (Mot. S. 17 und 67). Die Vorschrift, dafs aufgelaufene Zinsen nicht über den Betrag des Kapitals hinaus gefordert werden können, ist beseitigt. Das Verbot des Zinseszinses ist hinsichtlich der Vereinbarung von Zinsen aus rückständigen Zinsen aufgehoben, während die im voraus getroffene Abrede, dafs fällig werdende Zinsen im Falle der Nichtbezahlung wieder Zinsen tragen sollen, für nichtig erklärt wird (§ 358). Unbedingt freigegeben ist die Vorauserhebung von Zinsen durch Abzug vom Kapital (Mot. S. 197). Selbst die im § 2 des Reichsgesetzes vom 14. November 1867 dem Schuldner eingeräumte, durch Rechtsgeschäft unabänderliche Befugnifs, eine Schuld, für welche er mehr als 6 % Zinsen gewährt oder zusagt, nach Ablauf eines halben Jahres halbjährlich zu kündigen, soll in Wegfall kommen (Mot. S. 196). — Diese Bestimmungen scheinen eine schwere Belastung des Schuldners zu enthalten. Wie aber soll der über die Verzugszinsen hinausgehende höhere Schaden festgestellt werden? Welche Berechnungen lassen sich nicht aufstellen, wenn man nachweisen will, wieviel man mit Geld, welches man nicht gehabt hat, hätte verdienen können!

Sind die Bestimmungen des Entwurfs über die Zinsen praktisch zu billigen?

10. Bei der Uebertragung einer Forderung ist die Bestimmung des französischen und schweizerischen Rechts, nach welcher der Cedent für den Bestand der Forderung im Zweifel nur auf Höhe des empfangenen Gegenwerthes haftet, verworfen (Mot. S. 216). Es kommt aber im heutigen Rechtsleben vielfach vor, dafs Forderungen gerade als unsichere von Anderen, welche ein Geschäft daraus machen, zu einem geringeren Preise aufgekauft werden. Würde es nicht dem Gerechtigkeitsgefühl widerstreiten, wenn ein solcher Erwerber, welcher mit seiner Forderung nicht durchdringt, den Abtretenden für den vollen Betrag der Forderung in Anspruch nehmen darf? Diese Anordnung dürfte nur dem Wucher zu gute kommen. Ferner fehlt im Entwurfe eine Bestimmung, wie es mit der Gewährleistung im Falle der Ueberweisung einer Forderung an Zahlungsstatt im Zwangsvollstreckungswege gehalten werden soll. Die Motive vertrösten auf die Revision der Procefsordnung, doch gehört die Regelung dieser Verhältnisse dem materiellen Rechte an. Endlich sollen nach § 312 die Regeln über die Uebertragung von Forderungen auch auf andere veräufserliche Rechte im Zweifel Anwendung finden. Bedenklich ist hier aber der Zusatz, dafs Gleiches hinsichtlich der Regeln über die Zulässigkeit der Pfändung gelten und sogar „ein nicht übertragbares Recht insoweit, als die Ausübung einem Andern überlassen werden kann", mangels gegentheiliger Gesetzesbestimmung stets der Pfändung unterliegen soll. Hiernach würde z. B. das Urheberrecht in jedem Stadium seiner Entwicklung pfändbar sein, so dafs auch die Veröffentlichung eines beim Schuldner vorgefundenen Manuscripts oder die Veranstaltung einer zweiten Auflage im Wege der Zwangsvollstreckung angeordnet werden könnte.

Welche Forderungen stellt in diesen Fragen das praktische Bedürfnifs?

11. § 366 bestimmt, dafs, wer aus einem gegenseitigen Vertrage die ihm gebührende Leistung einklagt, erst dann, wenn der Beklagte sich darauf beruft, dafs der Kläger die ihm obliegende Leistung noch nicht bewirkt habe, zu behaupten und im Bestreitungsfalle zu beweisen hat, dafs er die ihm obliegende Leistung bewirkt habe.

Dieser Gedanke mag richtig sein, wenn es sich um Leistungen handelt, welche Zug um Zug zu bewirken sind; er pafst aber durchaus nicht, wenn der Kläger mit seiner Leistung vorauszugehen hatte. Beispielsweise wäre auf eine Klage folgenden Inhalts:

> Beklagter hat bei mir zu Neujahr eine Werkzeugmaschine bestellt, welche ich ihm im Laufe der nächsten 3 Monate liefern sollte. Den Preis derselben von 5000 ℳ versprach er am 1. Mai zu zahlen. Da der 1. Mai vorüber ist, bitte ich den Beklagten zur Zahlung von 5000 ℳ zu verurtheilen —

der Beklagte nach § 366 in contumaciam und selbst dann zu verurtheilen, wenn Kläger ausdrücklich erklärte, die Maschine gar nicht geliefert zu haben.

Mufs nicht bei einer Klage aus einem gegenseitigen Vertrage der Kläger, falls er nach der Natur des Geschäfts oder nach ausdrücklicher Vereinbarung mit seiner Leistung vorauszugehen hatte, schon behufs Begründung seines Anspruchs den Nachweis führen, dafs er seinerseits geleistet hat?

12. Nach § 367 soll derjenige, welcher eine ihm angebotene Leistung als Erfüllung angenommen hat, falls er qualitative oder quantitative Mängel dieser Leistung infolge eines entschuldbaren Irrthums nicht bemerkt hat, diesen Irrthum nicht mehr einredeweise geltend machen dürfen; er soll vielmehr die Gegenleistung unweigerlich bezahlen und wegen der Mängel auf eine selbständige Klage

verwiesen sein. Hat also in dem vorhergehenden Falle der Besteller die Werkzeugmaschine in Empfang genommen und findet er später, dafs sie wegen Mangelhaftigkeit einiger Eisentheile nicht brauchbar ist, so kann er auf die Klage des Lieferanten die für den Ersatz der schlechten Eisentheile aufgewendeten Kosten nicht in Abzug bringen; er hat vielmehr zunächst die bedungenen 5000 *M* zu zahlen und kann hinterher seine Unkosten besonders einklagen.

Entspricht § 367 den Erfordernissen des Verkehrs?

13. Das Rücktrittsrecht von einem Vertrage findet auch dann statt, wenn ein Gegenstand, welchen der Rücktrittsberechtigte empfangen hat, durch Zufall untergegangen ist (§ 429). Jemand kauft also ein Pferd, welches er sich alsbald überliefern läfst und bezahlt; dabei behält er sich, falls ihm das Pferd nicht zusagt, den Rücktritt innerhalb vier Wochen vor. Innerhalb dieser Zeit geht das Pferd durch Zufall zu Grunde und der Käufer tritt vom Vertrage zurück und verlangt den Kaufpreis zurück, wie er nach § 429 berechtigt ist.

Entspricht diese Bestimmung dem allgemeinen Rechtsgefühl?

Wie übrigens § 429 in Verbindung mit § 427 sich mit § 431 vereinigen läfst, ist schwer zu sagen.

14. Nach § 683 ist die Gültigkeit eines von dem Gläubiger angenommenen Schuldversprechens oder Schuldanerkenntnisses unabhängig von der Angabe eines Verpflichtungsgrundes, jedoch durch die Ertheilung in schriftlicher Form bedingt. Auch bezieht sich diese Bestimmung nicht nur auf die Hingabe einer bestimmten Geldsumme, sondern auf die Verpflichtung zu jeder beliebigen bestimmten oder unbestimmten Leistung.

Im Handelsverkehr ist der vom materiellen Verpflichtungsgrunde losgelöste Schuldschein unentbehrlich.

Entspricht er aber auch im gewöhnlichen bürgerlichen Verkehr einem Bedürfnifs?

15. Der achte Titel des zweiten Buches handelt von der Auslobung, welche die Motive als „ein einseitiges öffentliches Versprechen" auffassen; doch soll die Verbindlichkeit des Auslobenden erst entstehen, wenn die zu belohnende Handlung nach Mafsgabe der öffentlichen Bekanntmachung vollbracht ist (Mot S. 518 ff.). Der Entwurf läfst aber den freien Widerruf der Auslobung durch gehörige öffentliche Erklärung bis zum Vollbringen der Handlung zu und ordnet nur an, dafs in der Auslobung auf die Widerruflichkeit verzichtet werden kann und dafs ein solcher Verzicht bei Festsetzung einer Zeit für das Vollbringen der Handlung im Zweifel anzunehmen ist (§ 582). Hiernach ist im allgemeinen derjenige, welcher im Vertrauen auf die verpflichtende Kraft der Auslobung bereits Zeit, Mühe und Kosten aufgewendet hat, gegen deren willkürlichen Widerruf völlig ungeschützt (Mot. S. 522). Ist aber die Auslobung ausnahmsweise als unwiderruflich anzusehen, so kann auch derjenige, welcher ihr Vorhandensein erst durch einen öffentlichen Widerruf erfährt, sich noch an die Arbeit machen und durch Vollbringen der Leistung das Recht auf Belohnung erwerben.

Entsprechen diese Bestimmungen dem praktischen Bedürfnifs?

16. Gegen die Vorschriften über die „Schuldverschreibung auf Inhaber" lassen sich zwei wesentliche Bedenken erheben.

Als Verpflichtungsgrund soll hier das einseitige Versprechen gelten, dieses aber soll bereits mit der Fertigstellung der Urkunde vollzogen sein (§ 686). Demgemäfs wird der Aussteller auch verpflichtet, wenn ihm das Inhaberpapier vor der Ausgabe gestohlen oder von ihm verloren oder sonst wider seinen Willen in den Verkehr gelangt ist. Die Motive behaupten, dafs die Verkehrssicherheit unbedingt die Annahme dieses Princips heische (S. 697). Allein dieselben Motive führen wiederum aus, dafs nach § 689 keine Verpflichtung entstehen soll, sobald die Ausstellung selbst ungültig, das Inhaberpapier z. B. von einem Geschäftsunfähigen ausgestellt oder bei dem Aussteller zur Zeit der Ausstellung ein wesentlicher Willensmangel vorhanden war (S. 699). Solche Mängel kann man dem Papier so wenig ansehen wie den Mangel der Emission. Ist es mit der Verkehrssicherheit verträglich, dafs ein von einem Wahnsinnigen ausgestelltes Inhaberpapier ungültig ist, so wird der Verkehr es auch ertragen, wenn das von einem Wahnsinnigen ausgegebene Inhaberpapier ebenso behandelt wird, obschon der Emittent zur Zeit der Niederschrift der Urkunde noch bei Vernunft war. Und wo liegt für das praktische Leben der grofse Unterschied zwischen den vor der Ausgabe gestohlenen und den gefälschten Inhaberpapieren, welche letzteren die Verkehrssicherheit noch weit stärker bedrohen, und gleichwohl auch vom Entwurf für nichtig erachtet werden müssen?

a) Ist es wünschenswerth, dafs der Aussteller eines Inhaberpapiers durch dasselbe auch dann verpflichtet wird, wenn die Schuldverschreibung dem Aussteller gestohlen oder von diesem verloren oder in anderer Weise ohne dessen Willen in den Verkehr gelangt ist?

Der Entwurf stempelt ferner den „jeweiligen Inhaber" zum wahren und alleinigen Eigenthümer. Danach würde der Kassenbote, welcher Inhaberpapiere zur Zahlstelle trägt, Gläubiger der ihm anvertrauten Million sein, und ebenso würde der Dieb, welcher Inhaberpapiere entwendet hat, ein

unanfechtbares Forderungsrecht erwerben. Ja, nach § 687 darf der Aussteller dem Inhaber die Leistung nicht deshalb verweigern, weil dieser die Schuldverschreibung in unredlicher Weise erworben hat. Bei meiner Kenntnifs der Unredlichkeit des Präsentanten werde ich nun freilich nicht Eigenthümer des mir ausgehändigten Papiers und gerathe in Gefahr, dafs der Bestohlene mit der Eigenthumsklage gegen mich obsiegt. Allein der Entwurf kommt mir zu Hülfe, indem er ein nach Ausweis der Motive (S. 698) gerade auf solche Fälle berechnetes besonderes Recht gewährt, das Papier zu vernichten (§ 688). Diese Schwierigkeiten wären aber zu vermeiden, wenn das Forderungsrecht dem jeweiligen Eigenthümer des Papiers zugesprochen würde.

b) *Empfiehlt es sich, dafs das Forderungsrecht aus einem Inhaberpapier dem jeweiligen Inhaber und selbst auch dann zugesprochen wird, wenn dieser die Schuldverschreibung in unredlicher Weise erworben hat?*

Im allgemeinen ist die Ausgabe von Schuldverschreibungen auf den Inhaber freigegeben. Nur hinsichtlich der auf eine bestimmte Geldsumme lautenden Inhaberpapiere wird die Bestimmung getroffen, dafs sie bei Vermeidung der Nichtigkeit und einer Schadenersatzpflicht des Ausstellers nicht ohne Staatsgenehmigung in den Verkehr gebracht werden sollen.

c) *Ist diese Beschränkung nothwendig?*

17. Der Entwurf will im Gegensatz zum preufsischen und französischen Recht den Satz des römischen Rechts „Kauf bricht Miethe" und sogar den weiter ausgedehnten Satz „Kauf bricht Pacht" (§ 509) allgemein einführen. Wenn also der Eigenthümer eines Hauses oder eines Landgutes dasselbe heute vermiethet oder verpachtet und dem Miether oder Pächter übergiebt, dann aber es verkauft, so hat der Käufer das Recht, den Miether oder Pächter hinauszujagen, ohne Rücksicht auf dessen vielleicht Jahre langen Contract und auf die Aufwendungen, welche er mit Rücksicht auf denselben gemacht hat. Die Miethe unbeweglicher Sachen erscheint im Entwurf fast durchweg nur als solche oder als Miethe „eines Grundstücks", ohne dafs auch nur in Erwägung gezogen würde, ob nicht die Miethe eines ganzen Grundstückes oder Hauses in manchen Beziehungen anders zu behandeln wäre, als die Miethe einzelner Räumlichkeiten eines Gebäudes. Für die Wohnungsmiethe wird eine einzige besondere Bestimmung (über das Kündigungsrecht versetzter Beamter und Militärpersonen in § 527) getroffen; die Vorschrift vieler geltender Rechte, dafs Abweichungen von der gesetzlichen Regel die schriftliche Form erfordern, wird beseitigt: weder dem Ortsgebrauch oder Ortsstatut, noch dem Landesgesetz wird der mit Rücksicht auf locale Gewohnheiten und Bedürfnisse gebotene freie Spielraum (z. B. hinsichtlich der Kündigungsfristen und der Ziehzeiten) gewährt — mit alleiniger Ausnahme eines für das Einführungsgesetz in Aussicht genommenen Vorbehalts zu gunsten polizeilicher Regelung der Räumungsfristen (Mot. S. 410). Andererseits wird dem Miether an der Wohnung ein Zurückbehaltungsrecht — welche das Preufs. L.-R. I. 21 § 397 ausdrücklich versagt — zugesprochen und selbst wegen nicht nothwendiger Verwendungen ein Ersatzanspruch nach den Regeln der Geschäftsführung ohne Auftrag (§ 514 Abs. 2). Das gesetzliche Pfandrecht des Vermiethers (§ 521) und Verpächters (§ 543) an den eingebrachten Sachen des Miethers wird noch verschärft. Dasselbe soll nicht etwa blofs wegen rückständiger Miethszinse, sondern wegen sämmtlicher Forderungen aus dem Vertragsverhältnifs und somit auch wegen künftiger Ansprüche bestehen. Der Vermiether empfängt daher das Recht, jederzeit die Entfernung aller Sachen des Miethers auch ohne Anrufen des Gerichts zu hindern, im Falle der Räumung des Grundstücks aber dieselben an sich zu nehmen. Nur eine im regelmäfsigen Geschäftsbetriebe oder in den gewöhnlichen Lebensverhältnissen begründete Wegschaffung bleibt frei, so dafs, wie die Motive S. 408 erläutern, ein Miether ungehindert Waaren aus seinem Laden verkaufen, reparaturbedürftige Sachen zur Ausbesserung aus dem Hause schicken und einen Koffer mit auf die Reise nehmen kann. Wie aber stellt sich das Verhältnifs zu anderen Gläubigern des Miethers? Wer ein Geschäftslocal für einen hohen Miethzins auf 10 Jahre vermiethet hat, vermag, während er selbst durch den Verkauf des Hauses die Miethe aufheben kann, vielleicht die ganze Halle des Miethers für seine künftigen Ansprüche festzulegen oder aber nach Belieben dem einen Gläubiger den Zugriff zu gestatten und den andern daran zu verhindern.

Nach § 517 ist ferner der Miethzins am ersten Tage der Monate Januar, April u. s. w. zu zahlen und nach § 528 kann der Vermiether sofort vom Vertrage zurücktreten, wenn der Miether mit der Entrichtung des Miethzinses oder eines Theiles desselben für zwei aufeinander folgende Termine sich im Verzuge befindet. Wenn also der Miether am 1. October auf den Zins 3 ℳ schuldig bleibt und ebenso am 1. Januar nicht zahlt, weil er (z. B. als Beamter) sein Geld erst am 2. Januar erheben kann, so kann der Vermiether am Morgen des 2. Januar seinen Rücktritt erklären nnd den Miether aus dem Hause jagen.

Entsprechen die Bestimmungen über Miethe den praktischen Lebensbedürfnissen?

18. Der Dienstvertrag wird (§§ 559 bis 566) in acht Paragraphen behandelt. Bei Dienstverträgen auf unbestimmte Zeit wird die Kündigungsfrist auf zwei Wochen normirt, also auch für solche Dienstverhältnisse höherer Ordnung, für welche

das Preufs. L.-R. eine dreimonatliche Kündigungsfrist festsetzt, z. B. für Erzieher, Erzieherinnen, Privatsecretäre u. s. w. Jedes nach Ablauf der festgesetzten Dienstzeit stillschweigend fortgesetzte Dienstverhältnifs gilt aber für unbestimmte Zeit verlängert. Ist der Dienstvertrag auf Lebenszeit abgeschlossen z. B. von einem Privatbeamten, so kann er erst nach Ablauf von zehn Jahren gekündigt werden (§ 564). Irgend welche Bestimmungen über die Rechtsverhältnisse derjenigen dienenden Glieder eines Hausstandes, welche gewöhnlich zu den Familienmitgliedern gehören (vergl. Preufs. L.-R. II. 5), fehlen.

Entsprechen die Bestimmungen über den Dienstvertrag unseren heutigen Rechtsanschauungen?

19. Beim Werkvertrage soll nach § 569 Abs. 2 der Besteller wegen eines nicht zu beseitigenden Mangels des Werkes die Wahl haben, von dem Vertrage zurückzutreten oder die Minderung der Gegenleistung zu verlangen. Was bedeutet dieser Rücktritt? Gesetzt, das übertragene Werk ist ein Hausbau auf dem Grund und Boden des Bestellers; das fertiggestellte Haus hat erhebliche nicht zu beseitigende Mängel, ist aber bewohnbar. Kann nun der Besteller das Haus beziehen, gleichzeitig aber vom Vertrage zurücktreten und die Zahlung verweigern?

Nach § 572 hat der Besteller das hergestellte Werk „abzunehmen", es liegt ihm aber keinerlei Prüfungs- und Rügepflicht ob. Wenn also der Besteller im August einen für ihn von seinem eigenen Tuche gefertigten Rock annimmt, ohne sich über die Arbeit zu erklären, und ihn trägt, so kann er, wenn er zum 1. Januar die Rechnung erhält, Zahlung wegen vorhandener Fehler verweigern.

Der Uebernehmer hat bei einem auf fremdem Grund und Boden aufgeführten Werk bis zur Abnahme die Gefahr des zufälligen Untergangs unbedingt zu tragen (§ 576). Der Bauunternehmer hätte also den Schaden zu tragen, wenn das beinahe fertig gestellte Haus durch einen Blitzstrahl oder durch eine Ueberschwemmung zerstört wird (vergl. Preufs. L.-R. I. 11 § 967).

Bis zur Vollendung des Werkes kann der Besteller jederzeit zurücktreten (§ 578); auch hat er in diesem Falle lediglich die bedungene Gegenleistung abzüglich der vom Werkmeister ersparten Aufwendungen und der durch die freigewordene Arbeitskraft erlangten Vortheile zu gewähren. Ein junger Bildhauer würde also ein Modell, das er zu dem beregten Zwecke geschaffen hat und das ein Meisterwerk zu werden versprach, nach Empfang einer geringen Entschädigung wieder zerschlagen können.

Entsprechen die Bestimmungen über den Werkvertrag den heutigen Bedürfnissen?

20. Eine Anweisung soll hinfort nicht nur über die Zahlung oder Lieferung vertretbarer Sachen, sondern über jede beliebige Leistung ausgestellt werden können (§ 605). Aufserdem wird ein Anweisungsaccept eingeführt, welches einen genau so selbständigen und strengen Verpflichtungsgrund bilden soll, wie nach geltendem Recht das Wechselaccept und das Accept der kaufmännischen Anweisung (§ 607). Durch eine acceptirte Anweisung kann also Jemand für den Fall des Verzuges mit einer Zahlung zur Uebergabe einer Kuh, zur Auslieferung der gesammten zu erwartenden Getreideernte oder zur Verrichtung beliebiger Dienste verpflichtet werden. Nun ist wohl eine reichsgesetzliche Ordnung des Rechtes der kaufmännischen Anweisungen und insbesondere der Bankanweisungen oder Checks wünschenswerth;

ist aber auch für den bürgerlichen Verkehr die Einführung des Anweisungsaccepts erforderlich?

21. Mit keinem Rechtsgeschäft wird im bürgerlichen Verkehr leichtsinniger umgegangen als mit Bürgschaften. Jahraus jahrein erleiden dadurch unzählige Menschen Verluste. Wäre es nicht wünschenswerth — zumal nachdem die Frauenbürgschaften völlig freigegeben sind —

die Bürgschaften an eine erschwerende Form, z. B. die schriftliche, zu knüpfen?

22. Der Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches bestimmt (§ 74) hinsichtlich der Wirksamkeit einer Willenserklärung, welche gegenüber einem abwesenden Betheiligten abgegeben wird, dafs die ausdrückliche Willenserklärung dem Empfänger »zukommen«, die stillschweigende zu seiner Kenntnifs gelangen mufs.

Den Begriff »zukommen« erläutern die Motive mit den Worten: „durch Ablieferung des Briefes, des Telegramms, durch Ausrichten von seiten des Boten". Ist diese Bestimmung nicht gar zu ungenau? Wie wird es zu halten sein, wenn der Brief in den Briefkasten gelegt oder einem Dienstboten übergeben ist, aber nicht in die Hände des Adressaten gelangt? Es lassen sich auch Fälle denken, wo der Adressat das »Zukommen« der Willenserklärung arglistig hindert, z. B. wenn Jemand die Post anweist, die für ihn ankommenden Briefe ihm nicht abzuliefern, da er die Annahme verweigere. Endlich würde sich die Sache auch eigenthümlich im folgenden Fall gestalten: A. offerirt dem B. durch einen Brief, welcher in des Letzteren Abwesenheit in seinem Hause abgegeben wird und hier uneröffnet liegen bleibt; nun wird dem A. die Offerte leid, er trifft den B., welcher noch nicht zu Hause gewesen ist, auf der Strafse persönlich an und widerruft. Nach dem Entwurf würde dieser Widerruf unwirksam sein, denn Abs. 2 des § 74 sagt, dafs der Widerruf nur gelten soll, wenn er vor der

Willenserklärung oder gleichzeitig mit derselben zur Wirksamkeit gelangt. Die Offerte ist in diesem Falle eben dem B. »zugekommen«, A. also an dieselbe gebunden (§§ 80, 84).

Ist die Bestimmung des § 74 praktisch brauchbar?

23. Wird ein Vertragsantrag ohne Bestimmung einer Annahmefrist einem Abwesenden gemacht, so ist der Antragende bis zu dem Zeitpunkte gebunden, in welchem er bei Unterstellung der rechtzeitigen Ankunft des Antrags und der nach der Verkehrssitte als rechtzeitig zu betrachtenden Absendung der Antwort den Eingang der letzteren erwarten darf (§ 84).

Existirt aufserhalb des kaufmännischen Verkehrs eine solche Verkehrssitte? Wie wird das Verhältnifs sich ferner in folgenden Fällen gestalten: A. und B. wohnen in zwei Orten, zwischen welchen eine Briefbeförderung hin und zurück vier Tage erfordert. A. offerirt dem B., dieser lehnt brieflich sofort ab, widerruft aber vor Ablauf des vierten Tages telegraphisch seine Ablehnung und nimmt an. Oder anders: im Wohnorte des B. besteht die «Verkehrssitte«, derartige Geschäftsbriefe im Laufe des Tages ihrer Ankunft zu erledigen. B. läfst aber diesen und den folgenden Tag verstreichen und nimmt dann telegraphisch an, so dafs das Telegramm rechtzeitig an A. gelangt. Ist dieser noch gebunden?

Ist die Bestimmung des § 84 praktisch brauchbar?

24. Der Entwurf hat eine allgemeine Lehre vom Gelde und von den Werthpapieren nicht aufgenommen. Diese dürfte bezüglich des Geldes kein Mangel sein, denn die Lehre vom Gelde ist weniger eine juristische, als eine staats- und verwaltungsrechtliche.

Anders verhält es sich mit den Werthpapieren, d. h. mit solchen Schuldverschreibungen, bei denen die Realisirung und Uebertragung des Vermögenswerthes so enge mit dem Papier verbunden ist, dafs die rechtliche Macht über das Papier nahezu mit dem Vermögensrecht zusammenfällt. Am vollkommensten geschieht dies beim Inhaberpapier, doch fehlen die charakteristischen Merkmale auch nicht beim Ordrepapier, z. B. dem Wechsel und bei dem sogenannten qualificirten Legitimationspapier (z. B. viele Leihhausscheine, Sparkassenbücher u. s. w.; vergl. § 703 des Entw.). Diese Werthpapiere gewinnen im Verkehr unserer Tage immer mehr Raum und werden auch im Entwurf berücksichtigt (§§ 199, 200, 272, 627, 1547, 1664, 1669, 1670, 1672, 1692), ohne dafs eine Definition des Begriffs gegeben wird. Durch eine solche Begriffsbestimmung aber würde eine Reihe von Zweifeln gelöst werden, namentlich die Frage, ob auch ein Wechsel und andere Namenspapiere, ob der Hypothekenbrief und der Grundschuldbrief auch zu den Werthpapieren gehören.

Bislang herrscht in dem Entwurf eine grofse Unsicherheit der Anwendung des Ausdrucks »Werthpapiere«. Im § 199 werden unter dieser Bezeichnung nur Inhaberpapiere verstanden, denn aus § 201 erfahren wir, dafs die durch § 199 als geeignete Mittel der Sicherheitsbestellung zugelassenen Werthpapiere nothwendig auf den Inhaber lauten müssen. Anderswo werden unter »Werthpapieren« auch Namenpapiere mitverstanden. Im § 1670 werden sogar Werthpapiere mit Einschlufs der »Hypothekenbriefe und Grundschuldbriefe« genannt (vergl. § 1109, 1138). Als eine Unterart der Werthpapiere erscheint in manchen Stellen des Entwurfs die allgemeine Kategorie der »Inhaberpapiere« (§§ 1037, 1226, 1282, 1670, 1671, 1692) und diesen werden (§ 1282) die in blanco indossirten Ordrepapiere gleichgerechnet. An einzelnen Stellen wird von »Schuldverschreibungen« auf Inhaber und Actien auf Inhaber gesprochen (§§ 1036, 1037, 1822), ohne dafs ersichtlich wäre, ob damit gleichfalls alle Inhaberpapiere oder nur gewisse Klassen derselben gemeint sind. Endlich kennt der Entwurf auch die allgemeine Kategorie der »an Ordre lautenden Papiere« (§ 1282), während er anderwärts die Ordrepapiere als »Wechsel oder andere Papiere, welche durch Indossament übertragen werden können«, bezeichnet (§§ 1225, 1511, Nr. 5, 1674, Nr. 9).

Auch in den bestehenden neueren Gesetzen, im Handelsgesetzbuch, in der Civilprocefsordnung und in der Concursordnung ist der Sprachgebrauch ein schwankender und deshalb eine Begriffsbestimmung wohl wünschenswerth. Dr. Rich. Koch schlägt als solche vor: „eine Urkunde über ein Vermögensrecht, welches mit voller Wirksamkeit nur zugleich mit ihr verwerthet werden kann".

Empfiehlt sich die Aufnahme einer Definition von »Werthpapieren« in den Gesetzentwurf?

25. Nach § 199 kann eine Sicherheitsleistung bewirkt werden unter Anderm »durch öffentliche Hinterlegung von Geld«. Was aber als Geld hinterlegt werden darf, wird nicht gesagt. Die Motive (S. 390) verweisen auf die Verfassung der öffentlichen Hinterlegungsstelle. Wo diese das Geld nur in Verwahrung nimmt, sollen nur solche Münzsorten zulässig sein, welche der Berechtigte in Zahlung zu nehmen gesetzlich verpflichtet ist. Wo dagegen das Geld in das Eigenthum des Staates oder einer Anstalt übergeht, soll es darauf ankommen, welche Geldsorten die Hinterlegungsstelle annimmt, bezw. anzunehmen verpflichtet ist.

Hierbei ist zunächst nicht ersichtlich, weshalb eine landesgesetzliche Verschiedenheit erhalten oder zugelassen werden soll. Das Geldwesen ist reichsgesetzlich geordnet und deshalb mufs, was in dem einen Bundesstaate als Geld gilt, auch in dem andern Bundesstaate Geld sein. Auch ist nicht zu erkennen, warum Geld da, wo es in

eadem specie zu restituiren ist, nur in solchen Geldsorten hinterlegt werden darf, welche gesetzlich in Zahlung genommen werden müssen. Die Sicherheitsleistung gewährt nur ein Pfandrecht (§ 200) und deshalb genügt, dafs das hinterlegte Geld zu einem dem Werthe des zu sichernden Rechts entsprechenden Betrage verwerthet werden kann. Dies ist aber nicht blofs bei Währungsgeld, sondern bei allem »Gelde« der Fall, welches als solches allgemein im Verkehr angenommen wird. Insbesondere gehören hierher Reichskassenscheine (Bankg. § 5) und Reichsbanknoten (a. a. O. § 18), welche thatsächlich im ganzen Reiche wie Geld umlaufen und überall gern genommen werden. Betreffs der Privatbanknoten (a. a. O. §§ 4. 19, 44) dagegen wird gegen die landesgesetzliche Zulassung nichts zu erinnern sein.

a) Bedarf der Begriff „Geld" im § 199 einer näheren Bestimmung?

Werthpapiere sind zur Sicherheitsleistung nur geeignet, wenn sie auf den Inhaber lauten, einen Curswerth haben und einer Gattung angehören, in welcher Mündelgelder angelegt werden dürfen (§ 201).

Weshalb hier nur Inhaberpapiere, nicht auch Namenspapiere zugelassen sind, ist schwer zu sagen. Papiere letzterer Art mit Blanco-Giro versehen circuliren in grofser Menge. Es besteht kein genügender Grund sie auszuschliefsen. Auch das Erfordernifs der Mündelmäfsigkeit scheint übertrieben, da es sich hier nur um eine vorübergehende Sicherstellung handelt. Beispielsweise würde ein Miether, welcher die Ausübung des gesetzlichen Pfandrechts des Vermiethers abwenden will, der Pfandeigenthümer im Falle des § 1157, der Auftraggeber in dem des § 595 Abs. 3 seine guten Actien, Prioritäts-Obligationen, Pfandbriefe und ausländischen Papiere, vielleicht mit Verlust, verkaufen und mündelmäfsige Papiere anschaffen müssen, um die Sicherheit bestellen zu können. Wäre es nicht ausreichend, alle die Papiere zuzulassen, welche von der Reichsbank gesetzlich beliehen werden können oder doch von der Reichsbankverwaltung für lombardfähig erklärt sind (Bankges. § 13)?

b) Entspricht die Bestimmung des § 201 dem praktischen Bedürfnifs?

Die Sicherheitsleistung kann auch durch Verpfändung von Hypotheken und Grundschulden geschehen, weshalb nicht auch durch die Verpfändung von Buchschulden deutscher Staaten? (Preufs. Ges. vom 20. Juli 1883). Die Formen dieser Verpfändung sind zwar nicht sehr bequem, aber doch nicht wesentlich umständlicher als die Hinterlegung.

c) Ist eine Ergänzung des § 199 nach dieser Richtung erwünscht?

Im Gebiete des preufsischen Landrechts ist die Sicherheitsbestellung durch Bürgen thatsächlich ausgeschlossen (§ 192 I. 14). Soll sie jetzt zugelassen werden, so müfste der Gläubiger sie in annähernd ebenso bequemer Weise wie ein Pfandrecht geltend zu machen imstande sein. Es dürfte daher mindestens die schriftliche Form (§§ 91, 92, 668) zu verlangen und zu bestimmen sein, dafs der Bürge auf die Einrede der Vorausklage zu verzichten hat (vergl. § 675 Nr. 1).

d) Ist die Sicherheitsleistung durch Bürgen für wünschenswerth zu erachten?

26. Wird in der Schuldurkunde die geschuldete Summe in ausländischer Währung bestimmt, so kann nach preufsischem Landrecht (§ 785 I. 11, §§ 78, 79, 81 I. 16) und ebenso im kaufmännischen und im Wechselverkehr in ausländischer Münze gezahlt werden, wenn nicht das Gegentheil ausdrücklich bedungen ist (Wechselordn. Art. 37, H.-G.-B. Art. 336). Der Entwurf (§ 215) will, abgesehen von besonderen bindenden Abmachungen, auch dem Schuldner die Verpflichtung auferlegen, in keiner anderen als Reichswährung zu zahlen. Der Gläubiger kann diese fordern und das der Vertragsbestimmung entsprechende ausländische Geld ablehnen.

a) Würde es der Verkehrssitte nicht mehr entsprechen, wenn in diesem Falle dem Schuldner das Wahlrecht gewährt würde?

Die Absicht der Parteien kann sehr wohl dahin gehen, dafs die Zahlung in einer bestimmten Geldsorte bewirkt wird. Werden z. B. 1000 Franken, 1000 £ oder 50 Sovereigns, 50 Imperials bedungen, so würde nach § 215 Abs. 1 immer in Reichswährung bezahlt werden müssen, obwohl die Parteien ursprünglich eine andere Absicht hatten. Um diesem praktischen Bedürfnifs zu genügen, hat die Wechselordnung (Art. 37) die Bestimmung aufgenommen, dafs der Aussteller durch den Gebrauch des Wortes „effectiv" oder eines ähnlichen Zusatzes die Zahlung in der im Wechsel benannten Münzsorte bedingen kann.

b) Ist eine ähnliche Bestimmung für das bürgerliche Gesetzbuch wünschenswerth?

Ob die Hingabe von Papiergeld oder Banknoten als Zahlung aufzufassen sei, wird im Entwurf nicht gesagt (vergl. Mot. II. S. 15). Oben ist bereits erwähnt, dafs in Deutschland Reichskassenscheine und Reichsbanknoten im Verkehr vollständig die Stelle von Geld vertreten und unbeanstandet zum Nennwerthe genommen werden.

c) Ist die Aufnahme einer hierauf bezüglichen Bestimmung in das bürgerliche Gesetzbuch erwünscht?

Für die gesetzliche Regelung des Checkverkehrs ist der Handelstag wiederholt eingetreten. Die Verwendung von Checks ist aber nicht auf die handeltreibenden Kreise beschränkt. Soll nun der Erlafs eines besonderen Checkgesetzes abgewartet werden oder

d) empfiehlt es sich, den Check als eine Unterart der „Anweisung" im Anschlufs an §§ 605 bis 613 zu regeln?

Die gesetzlichen Zinsen werden mit fünf vom Hundert berechnet (§ 217).

e) Entspricht diese Bestimmung den gegenwärtigen Verhältnissen?

27. Eine Quittung ist, streng genommen, nur dazu bestimmt, gegen eine Leistung, regelmäfsig eine Baarzahlung, ausgetauscht zu werden (§ 269). Nun ist aber gerade im Geldverkehr üblich, ehe man leistet, z. B. Geld oder Werthpapiere mit der Post übersendet, die vorgängige Einsendung einer Quittung zu verlangen. Besonders im Verkehr mit Behörden geschieht dies allgemein, z. B. bei Rückgabe von Cautionen, Zahlung von Gehältern, im Verkehr der Reichsbank. In diesem Falle würde also zur Entkräftung der in den Händen des Gläubigers befindlichen Quittung dem Aussteller der Beweis obliegen, dafs die Zahlung nicht geleistet sei.

Auf der andern Seite hat sich im Verkehr die Sitte ausgebildet, durch eine Quittung die Erledigung einer Schuld auf beliebig andere Gründe hin, z. B. durch vergleichsweisen oder auch unentgeltlichen Erlafs eines Theiles der Forderung anzuerkennen. In diesem Falle ist die bezeugte Geldzahlung nur fictiv, ohne dafs aus dem Inhalt der Quittung, welche beispielsweise „empfangen“, „erhalten“, „quittirt“ u. s. w. lautet, eine andere Tilgungsart hervorgeht. Die Quittung ist in diesem Falle die Willenserklärung, dafs die Forderung abgemacht sei, und ihre Bedeutung wird also nicht durch den Beweis berührt, dafs die Zahlung nicht erfolgt sei.

Um diesen Verkehrsgewohnheiten entgegenzukommen, hatte das römische Recht die querela non numeralae pecuniae eingeführt, welche in der gemeinrechtlichen Praxis weiter ausgebildet wurde und in ihrem Wesen darauf hinauslief, dafs eine Quittung anfangs nichts beweisen, später unanfechtbar sein sollte.

Der Art. 295 H.-G.-B. und darnach der § 17 des Einführungsgesetzes zur C.-Pr.-O. suchten die Lehre von der exceptio non num. pec. dadurch zu beseitigen, dafs sie vorschrieben: „Die Beweiskraft eines Schuldscheins oder einer Quittung ist an den Ablauf einer Zeitfrist nicht gebunden.“ Hierdurch werden aber die oben angeführten Fälle auch nicht berührt und der Entwurf enthält keine Vorschrift über die Beweiskraft der Quittungen. Zur Bezeichnung der geschilderten Doppelnatur der Quittungen scheint es aber einer Vorschrift zu bedürfen, welche ihnen die Wirkung eines „vertragsmäfsigen Anerkenntnisses, dafs ein Schuldverhältnifs ganz oder zum Theil nicht bestehe“ (§ 290 Abs. 3), verleiht. Hiernach dürfte etwa zu bestimmen sein, dafs eine Quittung nur durch den Nachweis entkräftet werden kann, dafs die Zahlung nicht erfolgt und die Schuld auch nicht erlassen sei.

Bedarf der Entwurf in dieser Beziehung einer Ergänzung?

28. Der Schuldner mufs sich mit der Mortification seines Schuldscheins begnügen, wenn der Gläubiger zur Zurückgabe desselben aufser stande ist (§ 271). Wie aber, wenn der Schuldschein nur verlegt oder sonst abhanden gekommen ist?

Der Mortificationsschein würde ferner den Schuldner nicht genügend schützen, wenn der Schuldschein so enge mit der Forderung verknüpft ist, dafs letztere überhaupt nur mit der Schuldurkunde geltend gemacht werden kann, weil ein gutgläubiger Erwerber, ohne wirklich Gläubiger zu sein, doch durch den Besitz oder in Verbindung mit demselben Gläubigerrechte erlangen könnte. Dies gilt z. B. für Sparkassenbücher, Versicherungspolicen, Depotscheine, Pfandscheine u. s. w. Die Wechselordnung verpflichtet daher den Acceptanten eines abhanden gekommenen Wechsels zur Zahlung nur nach Einleitung des Amortisationsverfahrens und gegen Sicherstellung (Art. 73) und diese Bestimmung findet nach Art. 305 H.-G.-B. auch auf die im Art. 301 daselbst bezeichneten Papiere Anwendung. Das Princip ist aber ein allgemeines für alle Werthpapiere, bei deren Verlust die Zahlung nur gegen den Nachweis der gerichtlichen Kraftloserklärung oder doch nur unter der angeführten Beschränkung des Art. 73 W.-O. sollte gefordert werden können. Dies steht auch im Einklang mit dem Gedanken des Entwurfs über die Schuldverschreibung auf Inhaber (§§ 688, 692, 695) und ist auch bei der Briefhypothek (§ 1123) und Grundschuld (§ 1136) anerkannt.

Bedarf der Entwurf in dieser Beziehung einer Ergänzung?

29. Die Hinterlegung soll nur zulässig sein bei Schuldverhältnissen, welche die Leistung von Geld oder Werthpapieren zum Gegenstande haben (§ 272). Nur die Landesgesetze sollen dies auch auf andere Gegenstände ausdehnen können (§ 280 Abs. 2). Zu Geld müssen hier natürlich auch die Reichskassenscheine und Reichsbanknoten gehören. Weshalb sollen aber nicht auch wenigstens Kostbarkeiten reichsgesetzlich hinterlegbar sein? Aber auch für andere bewegliche Gegenstände erscheint es bedenklich, wenn der Entwurf in Ermangelung landesgesetzlicher Vorschriften lediglich auf die öffentliche Versteigerung hinweist. Das Interesse des Gläubigers kann dadurch schwer geschädigt werden (vergl. Preufs. Hinterlegungsordnung vom 14. März 1879 § 87, Allg. L.-R. §§ 213 ff., § 233 I. 16, § 98 ff. I. 14).

Bedarf der Entwurf in dieser Beziehung einer Ergänzung?

30. Werthpapiere gehören zu den vertretbaren Sachen. Wenn nun § 453 den Darlehnsempfänger verpflichtet, das Empfangene in Sachen von gleicher Art, Güte und Menge zurückzuerstatten, so würden bei einem Darlehen in Werthpapieren solche

Papiere gleicher Art zurückzugeben sein (Mot. II. S. 309). Ob aber auch in derselben Menge, wenn der Curs gefallen ist? Im Zweifel ist wohl der Curswerth zur Zeit der Darleihung als die Valuta zu betrachten, welche zurückvergütet werden soll und nach welcher sich auch der Betrag der Zinsen (§ 455) richtet. Hiermit wäre zugleich der Fall angemessen geregelt, wenn Papiere derselben Art nicht mehr zurückerstattet werden können.

Empfiehlt es sich eine Bestimmung aufzunehmen, nach welcher Parteien, wenn sie die Rückerstattung in natura wollen, dies klar auszusprechen haben?

31. Der Entwurf läfst §§ 683, 684 auch die Anerkennung als Verpflichtungsgrund zu, fordert aber, falls ein „besonderer Verpflichtungsgrund nicht angegeben oder nur im allgemeinen bezeichnet" ist, die schriftliche Form. Diese Fassung ist sehr unglücklich, weil nach dem Wortlaut des Paragraphen ein Schuldanerkennungsvertrag auch mündlich abgeschlossen werden könnte, wenn dabei nur des Schuldgrundes (der causa) specialisirt gedacht wird. Wenn man also zu Jemand sagte: „Erkennst Du an, dafs Du mir aus Darlehen zur Zeit noch 550 ℳ schuldig bist?" und er antwortet „Jawohl", so wäre das ein nach § 683 ungültiger Anerkennungsvertrag. Wenn man aber sagte: „Erkennst Du an, dafs Du mir aus dem 7. October 1884 baar ausgezahlten Darlehen von 1000 ℳ, auf welches am 2. Januar 1886 450 ℳ abgetragen worden sind, noch 550 ℳ schuldig bist?" und er antwortet „Jawohl", so wäre das trotz des mündlichen Abschlusses ein gültiger Anerkennungsvertrag. Das ist offenbar nicht die Absicht des Entwurfs, vielmehr soll ein Schuldversprechen oder ein Schuldanerkenntnifs immer schriftlich sein, der Angabe des Verpflichtungsgrundes aber nicht bedürfen.

Ist die Fassung des § 683 zu ändern?

32. Der § 214 des Entwurfs wird aus juristischen Gründen vielfach angegriffen und für überflüssig erklärt. Er erweckt aber auch praktische Bedenken.

Der Paragraph handelt von der sog. generischen Obligation und bestimmt, dafs, wenn die den Gegenstand der Leistung bildende Sache nur der Gattung nach bestimmt ist und der Schuldner die Auswahl vorgenommen hat, diese Auswahl unwiderruflich ist. Es bestellt also Jemand bei einem Buchhändler ein Exemplar eines Buches; als der Buchhändler es ihm zusendet, ist der Käufer verreist oder sonst aus irgend einem Grunde nicht in der Lage es anzunehmen und kommt in Annahmeverzug. Warum soll in diesem Falle der Buchhändler rechtlich verhindert werden, über das Buch anderweit zu verfügen und, wenn später der Käufer zur Annahme bereit ist, ihm ein beliebiges anderes Exemplar zu geben? Ein anderes Beispiel: Bei einer Zeche bestellt Jemand einen Waggon Kohlen loco Bahnhof Bromberg. Durch ein Versehen der Leute der Zeche wird der Waggon falsch instradirt und geht nach Dresden. Hier kann ihn die Zeche verwerthen und ebenso kann und will sie dem Käufer noch rechtzeitig einen andern Waggon gleicher Kohlen liefern. Der Käufer braucht diesen aber nicht anzunehmen, denn das Schuldverhältnifs ist durch die erste Verladung auf die concreten Kohlenstücke beschränkt.

Entspricht diese Bestimmung dem praktischen Bedürfnifs?

33. „Ist als Schadenersatz der Werth eines Gegenstandes zu ersetzen" — man beachte die sprachliche Ungeheuerlichkeit! — so billigt § 228 nicht allein den „gemeinen Verkehrswerth", sondern auch den „aufserordentlichen Werth" zu. Dieser letzte Ausdruck ist dem Preufsischen Landrecht entnommen, hat aber im Gebiete desselben vielfache Angriffe erfahren. Es entsteht auch die Frage, ob eine Sache zwei verschiedene Werthe haben kann. Der Werth einer Sache ist derjenige, welchen nach Mafsgabe der Verkehrsverhältnisse die allgemeine Meinung der Sache beilegt. Freilich kann aus der Benutzung der Sache der Eine einen gröfseren Nutzen ziehen als der Andere. Dieser gröfsere Nutzen ist aber nicht die Folge eines verschiedenen Werthes der Sache, sondern die Folge der persönlichen Eigenschaften des Besitzers. Andernfalls würde ein Reitpferd einen verschiedenen Werth haben, je nachdem es im Besitze eines Reitkundigen oder eines Sonntagsreiters ist, ein Flügel, je nachdem er einem Virtuosen oder einem Klavierstümper gehört. Ja, im letzteren Falle müfste die Sache folgerichtig auch unter ihrem gemeinen Werth geschätzt werden.

Ist der Begriff des „aufserordentlichen Werthes" in das Gesetz aufzunehmen?

34. Nach dem geltenden gemeinen und Particularrecht ist der wegen Entziehung oder Vorbehaltung einer Sache Entschädigte verpflichtet, die ihm auf Grund des Eigenthums oder sonstigen Rechts gegen Dritte zustehenden Ansprüche dem Entschädiger abzutreten; nach dem Entwurf (§ 223) sollen derartige Ansprüche zufolge der Leistung des Schadenersatzes von selbst auf den Entschädiger übergehen. Also: A. hat dem B. einen Regenschirm geliehen; B. hat denselben fahrlässiger Weise verloren und zahlt dem A. als Schadenersatz 10 ℳ. Kurz darauf sieht A. diesen Regenschirm in einem Kaffeehause, wo B. ihn hat stehen lassen. Nach bestehendem Recht nimmt A. den Regenschirm zurück und giebt dem B. die 10 ℳ zurück, bezw. wird zur Rückzahlung durch die Bereicherungsklage genöthigt. Nach dem Entwurf würde B. den Schirm erhalten, und es

ist sogar fraglich, ob er den A. zur Wiederannahme desselben gegen Rückerstattung der 10 ℳ anhalten könnte.

Ist diese Aenderung des bestehenden Rechts praktisch?

35. Die §§ 254 bis 262 handeln von dem Verzug des Gläubigers und bestimmen unter andern, dafs mit dem Beginn des Verzugs sich die Haftung des Schuldners auf Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit ermäfsigt und dafs der Schuldner Anspruch auf Ersatz der durch den Annahmeverzug verursachten Mehraufwendungen hat.

Gegen diese Vorschriften wird nichts zu erinnern sein. Nun besagt aber § 231 Abs. 2: „Ist eine Zeit bestimmt, so ist im Zweifel anzunehmen, dafs der Gläubiger vor dieser Zeit die Leistung nicht fordern, wohl aber der Schuldner zu jeder früheren Zeit leisten darf“. In dieser Allgemeinheit könnte der Satz zu sehr unbilligen Consequenzen führen. Es bestellt z. B. Jemand im Sommer eine Zimmereinrichtung, welche Anfang October zu liefern ist. Der Verkäufer liefert aber bereits im September, während der Besteller verreist und dessen Wohnung verschlossen ist. Wegen Unmöglichkeit der Ablieferung mufs also der Verkäufer die Sachen wieder mitnehmen. In diesem Falle soll die Gefahr auf den Käufer übergehen, und der Verkäufer haftet auch für ein Versehen nur, wenn es auf grober Fahrlässigkeit beruht; er kann den Ersatz der Transportkosten und Lagerspesen verlangen, ja er kann sogar die Sachen öffentlich versteigern lassen und den Erlös deponiren.

Sollte der Eintritt des Annahmeverzuges nicht an die Voraussetzung geknüpft sein, dafs der Gläubiger die vorzeitige Leistung ungerechtfertigterweise zurückweist oder vereitelt?

36. Nach § 374 ist der Erwerber einer Sache, so lange der Veräufserer wegen eines Mangels in seinem Rechte die ihm obliegenden Verpflichtungen nicht erfüllt hat, die ihm obliegende Gegenleistung zu verweigern befugt. Es hat also A. dem B. dessen Haus für 100 000 ℳ abgekauft. Dasselbe ist aufgelassen und übergeben. Da stellt sich heraus, dafs eine nicht übernommene Hypothek von 1000 ℳ auf dem Hause eingetragen ist. B. erbietet sich, die Löschung der längst abgezahlten Hypothek sobald als möglich herbeizuführen, ist auch damit einverstanden, dafs der Käufer 1000 ℳ und noch 100 ℳ für etwaige Zinsen bis zur Löschung zurückbehalte. Der Käufer hat indessen das Recht, gar nichts zu zahlen und auch die Eintragung einer Hypothek für das Kaufgeld zu verweigern.

Sollte die Verweigerung der Gegenleistung hier nicht unter Umständen auf einen entsprechenden Theil derselben beschränkt werden?

Die Eisenbahnen der Erde.*

(1883 bis 1887.)

Am Schlusse des Jahres 1887 waren auf der Erde im ganzen 547 872 km Eisenbahnen im Betrieb. Diese Länge stellt nahezu das 14 fache des 40070 km betragenden Umfanges der Erde am Aequator dar und übersteigt die mittlere Entfernung des Mondes von der Erde (384 420 km) um 163 452 km, also fast um die Hälfte.

Zur richtigen Würdigung der Ausdehnung, welche das Eisenbahnnetz der Erde gegenwärtig erlangt hat, ist es nöthig, sich die Kürze der Zeit, seit welcher die Eisenbahnen zur Einführung gelangt sind, in Erinnerung zu rufen. Die erste Locomotiveisenbahn — die 41 km lange Linie Stockton-Darlington — wurde am 27. September 1825 eröffnet. Am Schlusse des Jahres 1840 waren auf der ganzen Erde 8641 km Eisenbahnen im Betrieb. Zwei Jahrzehnte später, am Schlusse des Jahres 1860, war diese Länge auf 107 935 und wieder zwei Jahrzehnte später, Ende 1880 auf 367 015 km gewachsen. Die Ausdehnung hat also in den 20 Jahren 1840 bis 1860 um 99 264 km und in den 20 Jahren 1860 bis 1880 um 259 080 km zugenommen. In den 7 Jahren von 1880 bis 1887 ist die Länge um 180 857 km gestiegen, die Zunahme in diesen 7 Jahren beträgt also schon nahezu ³/₄ der Zunahme in den 2 Jahrzehnten von 1860 bis 1880. Das Eisenbahnnetz der Erde ist also noch in weiterer, sogar in stark zunehmender Entwicklung begriffen.

In dem Jahrfünft von 1883 bis 1887 hat die Zunahme im ganzen 104 662 km oder 23,6 % betragen. Von den 5 Erdtheilen hat zu dieser Zunahme Amerika mit 64 917 km (28,8 %) am meisten beigetragen. Im Verhältnifs zu der Ausdehnung der am Beginn des Jahrfünfts vorhanden gewesenen Eisenbahnen war die Zunahme am gröfsten in Australien mit 47,7 % (4937 km). Der starke Zuwachs an Eisenbahnen in Amerika ist vorzugsweise der Bauthätigkeit der Vereinigten Staaten zu danken, in denen allein 49 854 km neuer Eisenbahnen eröffnet wurden. Eine starke Zunahme zeigt die Eisenbahnlänge auch in Britisch-Nordamerika — um 5843 km

* Aus dem »Archiv für Eisenbahnwesen«, Mai- und Juniheft 1889.

oder 41,6 %, ferner — in der Argentinischen Republik (2946 km = 84,2 %), in Brasilien (2829 km = 55,5 %), in Mexiko (1722 km = 35,6 %) und in Chile (1038 km = 57,7 %).

Nächst Amerika hat Europa mit 24 796 km oder 13,6 % unter den Erdtheilen den stärksten Beitrag zu dem Gesammtzuwachs des Eisenbahnnetzes der Erde geliefert. In den meisten Staaten Europas sind die Hauptverbindungslinien ausgebaut, es handelt sich hier bei neuen Eisenbahnbauten fast nur noch um die Aufschliefsung der zwischen den wichtigeren Linien liegenden Gebiete. Die für diesen Zweck zu bauenden Bahnen sind naturgemäfs meist nur von geringer Ausdehnung. Trotzdem ist der Zuwachs des europäischen Bahnnetzes in dem Jahrfünft 1883 bis 1887 verhältnifsmäfsig immer noch beträchtlich. Obenan steht Frankreich, dessen Netz sich um 4520 km oder 15,2 % vergröfsert hat, dann folgt Oesterreich-Ungarn mit einer Vermehrung um 3834 km = 18,6 %. Hierauf folgen Deutschland (3792 km = 10,6 %), Rufsland (3396 km = 13,5 %), Italien (2309 km = 24,4 %), Grofsbritannien und Irland (1445 km = 4,8 %), Spanien (1058 km = 12,8 %).

In Asien ist der beträchtlichste Zuwachs (6015 km = 36,1 %) durch den weiteren Ausbau des Eisenbahnnetzes in Britisch-Indien herbeigeführt worden. Ein fernerer verhältnifsmäfsig bedeutender Zuwachs erfolgte durch den Bau der transkaspischen Eisenbahn,* von welcher bis zum Ende des Jahres 1887 eine Stelle von 1277 km im Betrieb war. Die gewaltige Ländermasse des dichtbevölkerten chinesischen Reiches zeigt bis jetzt nur einen kleinen unbedeutenden Anfang im Eisenbahnbau; es waren Ende 1887 erst 45 km im Betrieb. Eine Fortsetzung der im Betrieb befindlichen Linie ist im Bau, theilweise in 1888 schon in Betrieb genommen,** von Eisenbahnbauten in gröfserem, der Ausdehnung des Landes entsprechendem Umfange ist aber noch nichts bekannt geworden.

In Afrika zeigt der ausgedehnte mittlere Theil nur schwache Anfänge des Eisenbahnbaues, im französischen Senegalgebiete*** und in neuester Zeit im portugiesischen Theile an der Westküste.† Das Netz der englischen Kapcolonieen im äufsersten Süden des Erdtheils ist auf 2495 km gewachsen, nachdem es in dem Jahrfünft 1883 bis 1887 einen Zuwachs von 843 km = 43,2 % erfahren hat. Nicht viel weniger Zuwachs, 701 km = 39,4 % hat das Eisenbahnnetz von Algier und Tunis erlangt, welches dadurch Ende 1887 zu einer Ausdehnung von 2480 km gekommen ist. Die Ausdehnung des ägyptischen Netzes ist seit längerer Zeit unverändert = 1500 km geblieben.

* Vergl. Archiv 1888 S. 545 u. ff.

** Vergl. Archiv 1888 S. 910.

*** Vergl. Archiv 1887 S. 850 u. ff.

† Vergl. Archiv 1888 S. 911.

Die Eisenbahnen Australiens zeigen, wie schon bemerkt, verhältnifsmäfsig die stärkste Entwicklung; ihre Ausdehnung ist um 4937 km = 47,7 % gewachsen. Von den einzelnen Colonieen weist Neu-Süd-Wales die gröfste Zunahme an Länge auf; 1150 km = 54,1 % neuer Eisenbahnen sind hier eröffnet worden. Danach folgt Queensland mit 1100 km (68,8 %).

Was das Verhältnifs der Eisenbahnlängen der einzelnen Länder zur Flächengröfse betrifft, so stehen die dichtbevölkerten, industriereichen Königreiche Belgien und Sachsen obenan — auf je 100 qkm Fläche kommen in ersterem Lande 16,1, in letzterem 15,2 km Eisenbahn. Danach folgen Grofsbritannien mit 10 km, Elsafs-Lothringen mit 9,9, Baden mit 9,4 km Eisenbahnen auf je 100 qkm. Der Vergleich der Eisenbahnlänge mit der Bevölkerung gestaltet sich natürlich für die dünnbevölkerten, ausgedehnten Länder günstiger, als für die volkreichen. Unter den europäischen Ländern steht in dieser Beziehung Schweden obenan, wo auf je 10 000 Einwohner 15,6 km Eisenbahn kommen.

Im Vorstehenden und in der »Uebersicht« ist überall lediglich die Länge der Eisenbahnen in Betracht gezogen, ohne Rücksicht auf die Zahl ihrer Geleise. Da aber die Leistungsfähigkeit einer zweigeleisig ausgebauten Eisenbahn ungefähr der zwei nebeneinanderliegenden Bahnen gleich ist, so erscheint für die Beurtheilung der Ausstattung der einzelnen Länder mit Eisenbahnen die Angabe von Interesse, welcher Theil der Bahnen mit 2 und mehr Geleisen versehen ist. Mit 3 und 4 Geleisen sind nur ganz vereinzelte Bahnstrecken mit eigenartigen Verhältnissen versehen, wie die Berliner Stadteisenbahn, in Nordamerika kleinere Strecken der östlichen Hauptbahnen. (New York-Centralbahn und Pennsylvania-Eisenbahn.) Dagegen ist die Länge der zweigeleisig ausgebauten Strecken derjenigen Staaten, deren Eisenbahnnetz eine gröfsere Entwicklung zeigt, nicht unbeträchtlich. Obenan steht in dieser Beziehung England, von dessen Eisenbahnen Ende 1887 17 053 km (54,1 %) zweigeleisig waren. Hiernach folgen Frankreich mit 12 775 km (37,3 %), Deutschland mit 11 288 km (28,4 %), Rufsland mit etwa 4400 km (15,4 %), Oesterreich-Ungarn mit 2048 km (8,4 %), Belgien mit 1334 km (28,0 %), Italien mit 802 km (6,8 %), die Niederlande mit 731 km (24,7 %), die Schweiz mit 444 km (15,2 %) zweigeleisiger Strecken.

Von den aufsereuropäischen Ländern weist Britisch-Indien 1465 km (6,5 %) Eisenbahnen auf, welche mit einem zweiten Geleise versehen sind. In allen übrigen Ländern kommen Bahnen mit mehr als einem Geleise entweder überhaupt nicht oder doch nur in einem im Verhältnifs zur Länge aller vorhandenen Eisenbahnen verschwindenden Umfange vor.

Behufs näherungsweiser Berechnung des auf die Eisenbahnen und deren Ausrüstung verwen-

Uebersicht der Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Erde vom Schlusse des Jahres 1883 bis zum Schlusse des Jahres 1887 und das Verhältnifs der Eisenbahnlänge zur Flächengröfse und Bevölkerungszahl der einzelnen Länder.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Lfde. Nr.	Länder	Länge der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen am Ende des Jahres					Zuwachs von 1883—1887		Der einzelnen Länder		Es trifft Ende 1887 Bahnlänge auf je	
		1883	1884	1885	1886	1887	im ganzen 7—3	in Proc. 8.100 / 3	Flächengröfse qkm	Bevölkerungszahl	100 qkm	10000 Einw.
	I. Europa.	Kilometer					Kilometer		(abgerundet)		Kilometer	
	Deutschland:											
1	Preufsen	21 305	21 874	22 352	22 827	23 663	2 358	11,1	348 300	28 762 000	6,8	8,2
	Bayern	4 993	5 020	5 087	5 174	5 206	213	4,3	75 900	5 476 000	6,9	9,5
	Sachsen	2 097	2 178	2 203	2 233	2 284	187	8,9	15 000	3 254 000	15,2	7,0
	Württemberg	1 442	1 442	1 442	1 461	1 461	19	1,3	19 500	2 015 000	7,5	7,3
	Baden	1 329	1 329	1 331	1 347	1 414	85	6,4	15 100	1 615 000	9,4	8,8
	Elsafs-Lothringen	1 300	1 313	1 347	1 425	1 439	139	10,7	14 500	1 569 000	9,9	9,2
	Übrige deutsche Staaten	3 527	3 623	3 810	4 057	4 318	791	22,4	52 300	4 849 000	8,3	8,9
	Zusammen Deutschland	35 993	36 779	37 572	38 524	39 785	3 792	10,6	540 600	47 540 000	7,4	8,4
2	Oesterreich-Ungarn, einschliefslich Bosnien u. s. w.	20 598	22 073	22 613	23 390	24 432	3 834	18,6	673 400	41 497 000	3,6	5,9
3	Grofsbritannien und Irland	30 076	30 371	30 862	31 125	31 521	1 445	4,8	315 000	37 448 000	10,0	8,4
4	Frankreich	29 688	31 216	32 491	33 345	34 208	4 520	15,2	528 900	38 219 000	6,5	9,0
5	Rufsland, einschliefslich Finnland	25 121	25 767	26 847	27 355	28 517	3 396	13,5	5 389 600	88 357 000	0,5	3,2
6	Italien	9 450	10 138	10 354	11 388	11 759	2 309	24,4	286 600	29 944 000	4,1	3,9
7	Belgien	4 320	4 366	4 409	4 604	4 760	440	10,2	29 500	5 910 000	16,1	8,1
8	Niederlande, einschliefslich Luxemburg	2 520	2 654	2 800	2 865	2 957	437	17,3	35 600	4 604 000	8,3	6,4
9	Schweiz	2 845	2 854	2 854	2 885	2 919	74	2,6	41 400	2 941 000	7,1	9,9
10	Spanien	8 251	8 251	9 185	9 309	9 309	1 058	12,8	497 200	16 909 000	1,9	5,5
11	Portugal	1 492	1 527	1 529	1 577	1 804	312	20,9	92 100	4 708 000	2,0	3,8
12	Dänemark	1 790	1 900	1 942	1 965	1 965	175	9,1	38 300	2 108 000	5,1	9,3
13	Norwegen	1 550	1 562	1 562	1 562	1 562	12	0,8	325 400	1 959 000	0,5	8,0
14	Schweden	6 400	6 600	6 892	7 277	7 379	979	15,3	450 600	4 717 000	1,6	15,6
15	Serbien	—	244	385	427	517	517	—	48 600	1 970 000	1,1	2,7
16	Rumänien	1 500	1 602	1 682	1 940	2 405	905	60,3	129 900	5 376 000	1,9	4,5
17	Griechenland	22	175	323	515	613	591	—	64 700	2 019 000	0,9	2,9
18	Europ. Türkei, Bulgarien, Rumelien	1 394	1 394	1 394	1 394	1 394	—		272 100	7 641 000	—	—
	Zusammen Europa	183 010	189 473	195 696	201 447	207 806	24 796	13,6	9 759 500	343 867 000	2,1	6,0
	II. Amerika.											
19	Vereinigte Staaten von Amerika	191 356	201 735	207 508	222 010	241 210	49 854	26,1	9 068 300	59 000 000	2,7	40,9
20	Britisch Nordamerika	14 040	15 540	16 330	17 211	19 883	5 843	41,6	8 822 600	4 725 000	0,2	42,1
21	Mexiko	4 840	5 200	5 600	5 750	6 562	1 722	35,6	1 946 300	10 448 000	0,3	6,3
22	Mittelamerika (Guatemala, Salvador, Costarica, Nicaragua, Honduras)	500	566	618	700	800	300	60,0	445 900	2 789 000	0,2	2,9
23	Vereinigte Staaten von Columbien	265	265	265	265	265	—	—	830 700	3 879 000	—	0,7
24	Cuba	1 600	1 600	1 600	1 600	1 600	—	—	118 800	1 522 000	1,3	10,5
25	Venezuela	128	138	153	164	293	165	129,7	1 639 400	2 198 000		1,3

26	Dominikanische Republik (östlicher Theil der Insel Haïti)	80	80	80	80	80	—	—	53 300	504 000	0,1	1,6
27	Portorico	18	18	18	18	18	—	—	9 300	755 000	0,2	0,2
28	Brasilien	5 100	6 115	7 062	7 669	7 929	2 829	55,5	8 337 200	12 933 000	0,1	6,1
29	Argentinische Republik	3 500	4 100	5 484	5 965	6 446	2 946	84,2	2 836 000	3 026 000	2,3	21,3
30	Paraguay	72	72	72	72	72	—	—	238 300	370 000	—	1,9
31	Uruguay	470	470	500	556	556	86	18,3	186 900	596 000	0,3	9,3
32	Chile	1 800	1 850	2 100	2 695	2 838	1 038	57,7	753 200	2 527 000	0,4	11,2
33	Peru	1 309	1 309	1 309	1 309	1 347	38	2,9	1 049 300	2 972 000	0,1	4,5
34	Bolivia	56	56	70	70	70	14	25,0	1 139 300	2 303 000	—	0,3
35	Ecuador	69	69	69	79	151	82	118,9	650 900	1 505 000	—	1,0
36	Britisch Guyana	35	35	35	35	35	—	—	221 200	274 000	—	1,3
	Zusammen Amerika	225 238	239 218	248 873	266 248	290 155	64 917	28,8	—	—	—	—
	III. Asien.											
37	Britisch-Indien	16 650	18 100	19 308	20 728	22 665	6 015	36,1	4 111 600	258 118 000	0,6	0,9
37a	Ceylon	260	260	289	289	289	29	11,2	64 000	2 850 000	0,5	1,1
38	Kleinasien	372	372	372	500	598	226	60,8	—	—	—	—
39	Russisches transkapisches Gebiet	231	231	500	1 070	1 277	1 046	452,8	551 800	430 000	0,2	29,7
40	Niederländisch-Indien	1 100	1 150	1 150	1 160	1 160	60	5,5	131 700	21 974 000	0,9	0,5
41	Japan	298	426	559	692	736	438	147,0	382 400	38 151 000	0,2	0,2
42	Malayische Staaten	—	—	13	45	45	45	—	—	—	—	—
43	China (Stammland)	11	11	11	11	45	34	309,1	4 024 700	381 550 000	—	—
44	Cochinchina und Pondichéry	83	83	83	83	83	—	—	59 800	1 793 000	—	—
	Zusammen Asien	19 005	20 633	22 285	24 578	26 898	7 893	41,5	—	—	—	—
	IV. Afrika.											
45	Egypten	1 500	1 500	1 500	1 500	1 500	—	—	1 021 400	6 817 000	—	—
46	Algier und Tunis	1 779	1 935	2 061	2 312	2 480	701	39,4	—	—	—	—
47	Kapcolonie	1 952	2 487	2 793	2 795	2 795	843	43,2	706 000	1 823 000	0,4	17,2
48	Natal	156	172	186	313	350	194	124,4				
49	Mauritius, Reunion, Senegalgebiet	250	270	492	591	591	341	136,4	—	—	—	—
	Zusammen Afrika	5 637	6 364	7 032	7 511	7 716	2 079	36,9	—	—	—	—
	V. Australien.											
50	Neuseeland	2 313	2 527	2 662	2 779	2 900	587	25,4	270 400	631 000	1,1	46,0
51	Victoria	2 400	2 676	2 697	2 820	3 085	685	28,5	227 500	1 028 000	1,4	30,0
52	Neu-Süd-Wales	2 126	2 715	2 860	2 039	3 276	1 150	54,1	797 700	1 055 000	0,4	31,1
53	Süd-Australien	1 500	1 704	1 711	2 224	2 340	840	56,0	2 332 700	313 000	0,1	74,8
54	Queensland	1 600	1 942	2 308	2 502	2 700	1 100	68,8	1 730 000	343 000	0,2	78,7
55	Tasmania	277	348	413	488	700	423	152,7	68 300	137 000	1,0	51,1
56	West-Australien	144	222	296	296	296	152	105,6	2 527 500	40 000	—	74,0
	Zusammen Australien	10 360	12 134	12 947	14 148	15 297	4 937	47,7	7 954 100	3 547 000	0,2	43,1
	Wiederholung.											
I.	Europa	183 010	189 473	195 696	201 447	207 806	24 796	13,6	9 759 500	343 867 000	2,1	6,0
II.	Amerika	225 238	239 218	248 873	266 248	290 155	64 917	28,8	—	—	—	—
III.	Asien	19 005	20 633	22 285	24 578	26 898	7 893	41,5	—	—	—	—
IV.	Afrika	5 637	6 364	7 032	7 511	7 716	2 079	36,9	—	—	—	—
V.	Australien	10 360	12 134	12 947	14 148	15 297	4 937	47,7	7 954 100	3 547 000	0,2	43,1
	Zusammen auf der Erde	443 250	467 822	486 833	513 932	547 872	104 622	23,6	—	—	—	—

deten Kapitals sind im Nachstehenden einige Angaben, welche sich auf das Anlagekapital der Eisenbahnen in verschiedenen Ländern beziehen, zusammengestellt. Die Angaben für das Anlagekapital der europäischen Staaten, der englischen Colonieen, sowie für Brasilien und Argentinien beruhen auf amtlichen Quellen. Das Anlagekapital der Eisenbahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika ist einer in dem statistischen Eisenbahnjahrbuche von Poor* aufgestellten Berechnung entnommen. Aus der Uebersicht ergiebt sich das durchschnittlich für das Kilometer Eisenbahn aufgewendete Anlagekapital für Europa zu 297 142 ℳ, für die übrigen Erdtheile zu 153 807 ℳ. Werden nach diesen Sätzen die Anlagekosten der am Schlusse des Jahres 1887 in Betrieb gewesenen Eisenbahnen berechnet, so ergiebt sich:

für Europa . . . (207 808 km) = 61 747 899 452 ℳ
für die übr. Erdtheile (340 066 km) = 52 304 531 262 „

Das gesammte Anlagekapital der Eisenbahnen der Erde stellt sich hiernach auf . . . . . 114 052 421 714 ℳ
oder rund 114 Milliarden Mark.

* Manual of the Railroads of the United States for 1888 by Henry Poor, New York.

Uebersicht der auf die Eisenbahnen verschiedener Länder im ganzen und für das Kilometer Bahnlänge verwendeten Anlagekapitalien.*

Lfde. Nr.	Staaten	Zeit auf welche sich die Angabe des Anlagekapitals bezieht	Länge km	Anlagekapital im ganzen ℳ	Anlagekapital für 1 km Bahnlänge ℳ
	I. Europa.				
1	Deutschland	31./3. 1888	38 821	9 902 146 949	255 071
2	Oesterreich-Ungarn	31./12. 1886	23 057	5 097 845 452	256 228
3	Grofsbritannien und Irland	31./12. 1887	31 521	16 919 433 080	536 767
4	Frankreich	31./12. 1885	30 464	10 180 083 050	334 168
5	Rufsland	31./12. 1885	25 628	5 791 238 534	225 973
6	Italien	31./12. 1884	9 916	2 300 051 000	231 953
7	Belgien (Staatsbahnen)	31./12. 1887	3 200	1 028 054 407	321 267
8	Schweiz	31./12. 1887	2 961	839 032 997	283 361
9	Spanien	31./12. 1884	8 485	1 893 782 821	223 192
10	Portugal	1882	584	90 355 000	154 717
11	Dänemark (Staatsbahnen)	31./3. 1888	1 519	160 406 400	105 600
12	Norwegen	30./6. 1888	1 562	143 214 157	91 686
13	Schweden	31./12. 1887	6 985	537 434 923	76 941
	zusammen		184 703	54 883 078 820	297 142
	Für die Ende 1887 in Europa vorhandenen Bahnen berechnen sich danach die Anlagekosten auf		207 808	61 747 890 452	
	II. Uebrige Erdtheile.				
1	Vereinigte Staaten	1887	238 130	37 333 903 065	156 780
2	Canada	30./6. 1888	19 842	2 906 036 062	146 459
3	Brasilien	1886	7 062	927 911 490	131 395
4	Argentinien	31./12. 1886	5 965	654 741 400	109 764
5	Britisch Indien	31./12. 1886	20 191	3 567 415 520	176 683
6	Japan	1885	426	69 754 924	163 754
7	Kleinasien	1882	167	19 612 000	117 440
8	Kapcolonie (Afrika)	31./12. 1886	2 573	282 612 320	109 838
9	Colonie Neu-Süd-Wales	30./6. 1888	3 381	553 268 620	163 641
10	„ Süd-Australien	30./6. 1887	2 284	169 225 480	74 092
11	„ Victoria	30./6. 1888	3 247	564 241 280	173 773
12	„ Queensland	31./12. 1886	2 502	203 112 060	81 180
13	„ Westaustralien	31./12. 1886	243	13 843 500	56 969
14	„ Tasmanien	31./12. 1886	488	44 275 620	90 729
15	„ Neuseeland	31./3. 1888	2 829	267 059 560	94 401
	zusammen		309 330	47 577 012 901	153 807

* Für die Umrechnung ist angenommen:

1 Franc . . . . . . = 0,8 ℳ,
1 £ . . . . = 20,0 „
1 $ . . . . = 4,25 „
1 Rubel . . . . = 2,25 „
1 Peseta . . . . = 0,8 ℳ,
1 Krone (schwedisch) . = 1,125 „
1 Gulden (österr.) . . . = 1,70 „
1 Peso (fuerte) . . . . = 4,0 „

Die Invaliditäts- und Altersversicherung.

Vielen unerwartet ist das dritte grofse socialpolitische Gesetz trotz aller jener Bedenken zustande gekommen, welche den Vorschlägen der verbündeten Regierungen aus sehr verschiedenen Gesichtspunkten entgegengestellt wurden. Wer sich mit dem Umfange dieser Bedenken und mit dem Gewichte der hinter ihnen stehenden Interessen vertraut gemacht hatte, durfte mit Recht bezweifeln, dafs die parlamentarische Behandlung der Vorlage ein positives Resultat schon jetzt ergeben würde.

Aber der an den für die verbündeten Regierungen mafsgebendsten Stellen vorhandene feste Wille, die Socialreform ohne Verzögerung weiterzuführen, liefs es angerathen erscheinen, von den Details der Vorlage Alles und Jedes preiszugeben, wogegen Bedenken laut wurden, und nur an deren Principien festzuhalten. So war es schon bezüglich der Umarbeitung der Grundzüge in die dem Bundesrathe gemachte Vorlage geschehen; so verfuhr man wiederum, als die Vorlage in den Ausschüssen des Bundesrathes eine wesentlich veränderte Gestaltung erhielt; in gleicher Weise verhielten sich die verbündeten Regierungen bei den Verhandlungen der Reichstagscommission und des Plenums.

So wie das Gesetz ins Leben treten und zur Ausführung gelangen wird, weicht es in vielen und wesentlichen Stücken von der an den Reichstag gelangten Vorlage ab. Diese Abweichungen verlaufen in sehr verschiedener Richtung, theils wird durch dieselben solchen Bedenken Rechnung getragen, welche vom Standpunkte der industriellen, theils solchen, welche vom Standpunkte der agraren Interessen geltend gemacht wurden. Die verschiedenen Interessenstandpunkte haben also mit ihren Wünschen hier und da Beachtung gefunden, wenn auch keiner derselben alle seine Wünsche durchsetzen konnte.

Nachdem man nun aber einem abgeschlossenen Gesetzgebungswerke gegenübersteht, kann es für jetzt nicht mehr darauf ankommen, das Gesetz verbessern zu wollen. Dasselbe wird vielmehr, so wie es ist, auszuführen sein und man wird etwaige Verbesserungen einer Zeit vorbehalten müssen, in welcher genügende Erfahrungen gesammelt sein werden, um aus diesen heraus die Nothwendigkeit etwaiger Abänderungen begründen zu können. Von diesem Termin trennt uns jedoch mindestens ein Jahrzehnt; inzwischen aber wird es gelten, an der Ausführung des Gesetzes mitzuarbeiten.

Um aber solche Mitarbeit wirksam leisten zu können, wird man sich mehr noch, als bisher der Fall gewesen, in den weitesten Kreisen mit denjenigen Bestimmungen vertraut zu machen haben, welche nunmehr Gesetz sein werden, und diesem Zwecke beabsichtigen wir zu dienen, wenn wir hier diejenigen wesentlichen Bestimmungen folgen lassen, welche die Principien des Gesetzes enthalten und welche das Publikum selbst zu beachten haben wird, indem wir die, die innere Verwaltung der Versicherungsanstalten betreffenden Bestimmungen ausscheiden, weil diese praktisch nur einen kleinen Kreis berühren werden.

* * *

Vom vollendeten 16. Lebensjahre ab unterliegen der Versicherungspflicht, sofern sie gegen Lohn oder Gehalt beschäftigt werden (wobei auch Naturalbezüge und Tantièmen mit ihrem Durchschnittswerthe in Anrechnung kommen, — eine Beschäftigung jedoch, für welche nur ein freier Unterhalt gewährt wird, die Versicherungspflicht nicht begründet),

1. alle Arbeiter, Gehülfen, Gesellen, Lehrlinge und Dienstboten;
2. die Schiffsbesatzung deutscher See- und Binnenfahrzeuge;
3. Betriebsbeamte, Handlungsgehülfen und Lehrlinge; diese jedoch nur, soweit ihr Jahresarbeitsverdienst 2000 ℳ nicht übersteigt.

Während diese Kategorieen dem Versicherungszwang direct unterstellt werden, kann derselbe durch Beschlufs des Bundesrathes auf kleine Betriebsunternehmer, welche nicht wenigstens einen Lohnarbeiter regelmäfsig beschäftigen, und auf Hausgewerbetreibende erstreckt werden. Für letztere kommt dabei weder die Zahl der von ihnen beschäftigten Hülfskräfte noch der Umstand in Betracht, ob sie die Roh- und Hülfsstoffe selbst beschaffen. Inwieweit die Arbeitgeber, für deren Rechnung die Hausgewerbetreibenden arbeiten, gehalten sein sollen, rücksichtlich der letzteren, ihrer Gehülfen, Gesellen und Lehrlinge, die durch dieses Gesetz den Arbeitgebern im allgemeinen auferlegten Verpflichtungen zu erfüllen, bestimmt der Bundesrath.

Von der Versicherungspflicht befreit bleiben: Beamte des Reiches und der Einzelstaaten, pensionsberechtigte Beamte communaler Verbände, dienstlich als Arbeiter beschäftigte Personen des Soldatenstandes; ferner wer infolge seines körperlichen oder geistigen Zustandes nicht mehr ein Drittel des ortsüblichen Tagelohnes seines Beschäftigungsortes im Sinne des Krankenversicherungsgesetzes verdienen kann, also im Sinne dieses Gesetzes erwerbsunfähig ist; ferner wer

nach diesem Gesetze Invalidenrente bezieht, also unter seiner Geltung erwerbsunfähig geworden ist. Auf ihren Antrag befreit bleiben Personen, welche vom Reiche, einem Bundesstaate oder Communalverbande Pensionen oder Wartegelder, oder auf Grund der Unfallversicherung Renten in Höhe des Mindestbetrages der Invalidenrente beziehen.

Für die als Arbeiter (Nicht-Beamte) in Betrieben des Reiches, der Einzelstaaten und Communalverbände beschäftigten Personen können besondere Kasseneinrichtungen getroffen werden, welche ihnen eine den reichsgesetzlich vorgesehenen Leistungen gleiche Fürsorge sichern; ob derartige Kasseneinrichtungen den im Gesetz präcisirten Anforderungen entsprechen, entscheidet der Bundesrath. Zugelassene Kasseneinrichtungen solcher Art stehen in allen Stücken den nach diesem Gesetze einzurichtenden Versicherungsanstalten gleich. Auf Antrag kann der Bundesrath Beamte anderer öffentlichen Verbände und Körperschaften von der Versicherungspflicht befreien, sowie bestimmen, dafs die Mitglieder anderer privater Kasseneinrichtungen, welche die Fürsorge für den Fall der Invalidität oder des Alters zum Gegenstande haben, ihrer Versicherungspflicht durch gedachte Mitgliedschaft genügen.

Sofern die Versicherungspflicht auf Kleingewerbetreibende und Hausindustrielle nicht erstreckt wird, sind dieselben, falls sie das 40. Lebensjahr noch nicht vollendet haben und nicht dauernd erwerbsunfähig in oben gedachtem Sinne sind, berechtigt, sich in der II. Lohnklasse nach Mafsgabe dieses Gesetzes selbst zu versichern.

Gegenstand der Versicherung ist der Anspruch auf Gewährung einer Invaliden- bezw. einer Altersrente. Invalidenrente erhält ohne Rücksicht auf sein Lebensalter jeder Versicherte, welcher dauernd erwerbsunfähig ist. Ist die Erwerbsunfähigkeit durch Unfall herbeigeführt, so wird Invalidenrente nur insoweit gewährt, als eine reichsgesetzliche Unfallrente nicht zu leisten ist. Auch wer nicht dauernd erwerbsunfähig ist, erhält Invalidenrente, nachdem er während eines Jahres ununterbrochen erwerbsunfähig gewesen ist, für die weitere Dauer der Erwerbsunfähigkeit. Der Anspruch auf Invalidenrente kann nicht erhoben werden, falls sich der Versicherte die Erwerbsunfähigkeit erweislich mit Vorsatz oder bei Begehung eines durch Urtheil festgestellten Verbrechens zugezogen hat. Erwerbsunfähigkeit ist anzunehmen, wenn der Versicherte infolge seines körperlichen oder geistigen Zustandes nicht mehr imstande ist, durch seinen Kräften und Fähigkeiten entsprechende Lohnarbeit mindestens einen Betrag zu verdienen, welcher gleichkommt der Summe eines Sechstels des Durchschnitts der Lohnsätze, nach denen für ihn während der letzten 5 Jahre Beitrag entrichtet wurde, und eines Sechstels des 300fachen Betrages des nach dem Krankenversicherungsgesetze festgesetzten ortsüblichen Tagelohnes gewöhnlicher Tagearbeiter des letzten Beschäftigungsortes, in welchem er nicht nur vorübergehend beschäftigt war. Altersrente erhält jeder Versicherte, welcher das 70. Lebensjahr vollendet hat, ohne dafs es des Nachweises der Erwerbsunfähigkeit bedarf.

Für Versicherte, welche der reichsgesetzlichen Krankenfürsorge nicht, oder nicht mehr unterliegen, kann die Versicherungsanstalt dieselbe im Erkrankungsfalle ausüben, sofern als Folge der Krankheit Erwerbsunfähigkeit zu besorgen ist, welche den Anspruch auf Invalidenrente begründen würde. Zu diesem Zwecke kann sich die Versicherungsanstalt der Krankenkasse des Versicherten als Organes gegen Ersatz der Kosten bedienen. Entzieht sich ein Versicherter diesen Mafsnahmen, so verliert er den Anspruch auf Invalidenrente, sofern anzunehmen ist, dafs die Erwerbsunfähigkeit durch dieses Verhalten veranlafst wurde.

Wo land- und forstwirthschaftlichen Arbeitern nach Herkommen der Lohn ganz oder theilweise in Naturalien geliefert wird, kann durch Orts- oder Provinzialstatut bestimmt werden, dafs unter gewissen Voraussetzungen auch die Renten bis zu zwei Dritteln ihres Betrages in dieser Form gewährt werden sollen. Ist solche Bestimmung getroffen, so wird für deren Geltungsbezirk gewohnheitsmäfsigen Trinkern die Rente in ihrem vollen Betrage in Naturalleistungen gewährt, auch ohne dafs die gedachten Voraussetzungen vorliegen; dieses gilt also nicht nur für die land- und forstwirthschaftlichen Arbeiter, sondern allgemein. Ist ein Ausländer rentenberechtigt und giebt er seinen Wohnsitz im Deutschen Reiche auf, so kann er mit dem dreifachen Betrage einer Jahresrente abgefunden werden.

Voraussetzung des Anspruches auf Invaliden- oder Altersrente ist aufser dem Nachweise der Erwerbsunfähigkeit resp. des Alters: Zurücklegung einer Wartezeit und Leistung von Beiträgen. Die Wartezeit beträgt für die Invalidenrente 5, für die Altersrente 30 Beitragsjahre. Als Beitragsjahr gelten 47 Beitragswochen, letztere werden, auch wenn sie in verschiedene Kalenderjahre fallen, bis zur Erfüllung eines Beitragsjahres zusammengerechnet. Ist ein Versicherter in ein die Versicherungspflicht begründendes Arbeits- oder Dienstverhältnifs nicht nur vorübergehend eingetreten und wird er durch bescheinigte, mit Erwerbsunfähigkeit verbundene Krankheit von mehr als 6 Tagen verhindert, dieses Verhältnifs fortzusetzen; oder wird er behufs Erfüllung der Wehrpflicht zum Heeres- oder Marinedienst eingezogen, oder leistet er in Mobilmachungs- oder Kriegszeiten freiwilligen militärischen Dienst, so werden ihm diese Zeiten als Beitragszeit ohne Beitragsleistung in Anrechnung gebracht. Krankheit gilt jedoch nicht als

Beitragszeit, wenn sie vorsätzlich herbeigeführt, oder bei Begehung eines Verbrechens, durch schuldhafte Betheiligung an Schlägereien oder Raufhändeln, durch Trunkfälligkeit oder geschlechtliche Ausschweifungen zugezogen ist. Dauert eine Krankheit länger als ein Jahr, so kommt die über diesen Zeitraum hinausreichende Dauer nicht als Beitragszeit in Anrechnung. Zum Nachweise von Krankheiten genügt die Bescheinigung des Vorstandes öffentlich-rechtlicher Krankenkassen*, welchen der Versicherte angehört, eventuell der Gemeindebehörde, Militärdienste werden durch die Militärpapiere nachgewiesen.

Die Mittel werden vom Reiche, dem Arbeitgeber und dem Versicherten aufgebracht. Das Reich leistet feste Zuschüsse zu jeder thatsächlich zu zahlenden Rente, die Arbeitgeber und Versicherten laufende Beiträge. Letztere entfallen zu gleichen Theilen auf Arbeitgeber und Versicherte und sind für jede Kalenderwoche zu entrichten, in welcher der Versicherte in einem die Versicherungspflicht begründenden Arbeits- oder Dienstverhältnisse stand. Der für die Beitragswoche zu entrichtende Beitrag wird für jede Versicherungsanstalt im voraus auf bestimmte Zeiträume festgestellt und zwar erstmalig für 10 Jahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes, später stets auf 5 Jahre (Beitragsperiode). Die Beiträge sind so zu bemessen, dafs unter Berücksichtigung der infolge von Krankheiten entstehenden Ausfälle durch sie gedeckt werden: 1. die Verwaltungskosten, 2. die Rücklagen zur Bildung eines Reservefonds, 3. die durch Erstattung von Beiträgen erforderlichen Aufwendungen, sowie 4. der Kapitalwerth der von der Versicherungsanstalt aufzubringenden Antheile an denjenigen Renten, welche in dem betreffenden Zeitraum voraussichtlich zu bewilligen sein werden.

Die Rücklagen in den Reservefonds sollen am Schlusse der ersten Beitragsperiode ein Fünftel des Kapitalwerthes der in dieser Periode der Versicherungsanstalt zur Last fallenden Renten betragen; wird dieser Betrag nicht erreicht, so ist er in den nächsten Beitragsperioden aufzubringen. Durch Statut kann bestimmt werden, dafs der Reservefonds bis zur doppelten Höhe des vorgeschriebenen Betrages erhöht werden soll. So lange der Reservefonds die vorgeschriebene Höhe nicht erreicht hat, dürfen er selbst und seine Zinsen nur in dringenden Bedarfsfällen und nur mit Genehmigung des Reichsversicherungsamtes angegriffen werden.

Beiträge und Renten werden nach dem Jahresarbeitsverdienste der Versicherten bemessen und hierfür nach Höhe der letzteren folgende Lohnklassen der Versicherten gebildet:

Klasse I bis 350 Mark Jahresarbeitsverdienst,
„ II von mehr als 350 bis 550 M.,
„ III „ „ „ 550 „ 850 „
„ IV „ „ „ 850 M.

Sofern Arbeitgeber und Versicherte nicht darüber einverstanden sind, dafs ein höherer Betrag zu Grunde gelegt wird, gilt als Jahresarbeitsverdienst für in gewerblichen Betrieben beschäftigte Versicherte:

für Mitglieder einer Knappschaftskasse der 300fache Betrag des von dem Kassenvorstande festzusetzenden durchschnittlichen täglichen Arbeitsverdienstes derjenigen Klasse von Arbeitern, welcher der Versicherte angehört, jedoch nicht weniger als der 300fache Betrag des ortsüblichen Tagelohnes gewöhnlicher Tagesarbeiter des Beschäftigungsortes;

für Mitglieder einer Orts-, Betriebs- (Fabrik-), Bau- oder Innungs-Krankenkasse der 300fache Betrag des für ihre Krankenkassenbeiträge mafsgebenden durchschnittlichen Tagelohnes beziehungsweise wirklichen Arbeitsverdienstes;

im übrigen der 300fache Betrag des ortsüblichen Tagelohns gewöhnlicher Tagearbeiter des Beschäftigungsorts.

Als Lohnsatz, nach welchem die Erwerbsunfähigkeit zu beurtheilen ist, gilt für

Lohnklasse I der Satz von 300 Mark
„ II „ „ „ 500 „
„ III „ „ „ 720 „
„ IV „ „ „ 960 „

Die Beiträge müssen nach den Lohnklassen in der Weise bemessen werden, dafs die Beiträge jeder Lohnklasse die Belastung der Versicherungsanstalt durch die auf Grund dieser Beiträge erwachsenden Ansprüche decken. Die Beiträge der in derselben Lohnklasse versicherten Personen einer Versicherungsanstalt sind im allgemeinen gleich zu bemessen, sie können jedoch nach Berufszweigen verschieden bemessen werden.

Die Renten bestehen aus einem von den Versicherungsanstalten aufzubringenden Betrage und dem festen Zuschusse des Reiches, letzterer beträgt für jede Rente jährlich 50 Mark. Aufserdem übernimmt das Reich den auf die Dauer militärischer Dienstleistungen entfallenden Rentenantheil und wird hierfür die II. Lohnklasse in Anrechnung gebracht.

Für die Berechnung des von der Versicherungsanstalt aufzubringenden Theiles der Invalidenrente wird der Betrag von 60 Mark zu Grunde gelegt, dieser Betrag steigt mit jeder vollendeten Beitragswoche in

Lohnklasse I um 2 Pfennig,
„ II „ 6 „
„ III „ 9 „
„ IV „ 13 „

* Als Krankenkasse im Sinne des Gesetzes gelten überhaupt: Orts-, Betriebs- (Fabrik-), Bau- und Innungs-Krankenkassen, ferner Knappschaftskassen, sowie die Gemeindekrankenversicherung und landesrechtliche Einrichtungen ähnlicher Art; als solche gelten nicht die sogenannten freien Kassen.

Der von der Versicherungsanstalt aufzubringende Antheil der Altersrente beträgt für jede Beitragswoche in

Lohnklasse I 4 Pfennig,
„ II 6 „
„ III 8 „
„ IV 10 „

Hierbei werden 1410 Beitragswochen (30 Beitragsjahre) in Anrechnung gebracht; sind für einen Versicherten für mehr als diese Zeit in verschiedenen Lohnklassen Beiträge entrichtet, so werden diejenigen 1410 Wochen in Anrechnung gebracht, für welche die höchsten Beiträge entrichtet wurden.

Zu jeder Rente tritt der Reichszuschufs mit 50 Mark hinzu.

Die Renten werden monatlich pränumerando gezahlt. Die Invalidenrente bginnt mit dem Tage, an welchem die Erwerbsunfähigkeit eingetreten ist; sofern kein anderer Zeitpunkt hierfür festgestellt wird, gilt als solcher der Tag, an welchem der Antrag auf Bewilligung der Rente bei der unteren Verwaltungsbehörde gestellt wurde. Die Altersrente beginnt frühestens mit dem ersten Tage des 71. Lebensjahres; dieselbe kommt in Fortfall, sobald dem Empfänger Invalidenrente gewährt wird.

Beiträge werden, sofern solche für mindestens 5 Beitragsjahre entrichtet sind, erstattet: an weibliche Personen, welche, bevor sie in Rentengenufs gelangten, eine Ehe eingehen; der Anspruch mufs binnen drei Monaten nach der Verheirathung geltend gemacht werden, mit der Erstattung erlischt die durch das Versicherungsverhältnifs erworbene Anwartschaft; an die hinterlassene Wittwe oder, falls solche nicht vorhanden, an eheliche Kinder unter 15 Jahren eines verstorbenen männlichen Versicherten oder an vaterlose Kinder unter 15 Jahren eines verstorbenen weiblichen Versicherten. Erstattet wird in allen Fällen die Hälfte der für den Versicherten entrichteten, also die von ihm selbst geleisteten Beiträge; erhalten jedoch Hinterbliebene reichsgesetzliche Unfallrente, so findet Beitragserstattung nicht statt.

Die aus dem Versicherungsverhältnisse erwachsene Anwartschaft erlischt, wenn während 4 aufeinanderfolgender Kalenderjahre nicht für mindestens 47 Wochen Beiträge auf Grund der Versicherungspflicht oder freiwillig geleistet wurden. Wird jedoch durch Wiedereintritt in versicherungspflichtige Beschäftigung oder durch freiwillige Beitragsleistung das Versicherungsverhältnifs erneuert, so leben die erloschenen Anwartschaften nach Zurücklegung einer neuen Wartezeit von 5 Beitragsjahren wieder auf.

Wird ein Empfänger von Invalidenrente wieder erwerbsfähig, so kann demselben die Rente entzogen werden; wird die Rente von neuem bewilligt, so gilt die Zeit des früheren Rentenbezuges als bescheinigte Krankheitszeit, also als Beitragszeit.

Der Rentenanspruch ruht, falls ein Rentenberechtigter eine reichsgesetzliche Unfallrente resp. staatliche oder communale Pensionen resp. Wartegelder bezieht und diese Bezüge unter Hinzurechnung der nach diesem Gesetze zu gewährenden Rente den Betrag von 415 Mark (Höchstbetrag der Invalidenrente) übersteigen; ferner so lange der Berechtigte eine einen Monat übersteigende Freiheitsstrafe verbüfst, oder so lange er in einem Arbeitshause oder einer Besserungsanstalt untergebracht ist; endlich so lange der Berechtigte nicht im Inlande wohnt, welche Bestimmung jedoch für Grenzbezirke aufser Kraft treten kann.

Auf gesetzlicher Vorschrift beruhende Verpflichtungen von Gemeinden und Armenverbänden zur Unterstützung Hülfsbedürftiger werden so wenig wie gesetzliche, statutarische oder auf Vertrag beruhende Verpflichtungen ähnlicher Art durch das Gesetz berührt. Sind solche Unterstützungen an nach dem Gesetze rentenberechtigte Personen geleistet, so geht in Höhe der Leistung der Rentenanspruch auf die Gemeinden, Kassen, Betriebsunternehmer u. s. w. über, welche die Unterstützung leisteten. Kassen, welche Alters- oder Invalidenunterstützung gewähren, können ihre Leistungen bis zum Betrage der den Empfängern zustehenden gesetzlichen Renten ermäfsigen, falls sie die Beiträge wenigstens der Kassenmitglieder entsprechend herabsetzen; jedoch nicht für schon vor der dazu erforderlichen Statutenänderung bewilligte Unterstützungen. Werden die Mittel der Kasse durch Statut zu anderen Wohlfahrtszwecken verwendet, so bedarf es einer Herabsetzung der Beiträge ebensowenig, als wenn, um die Kasse leistungsfähig zu erhalten, die bisherigen Beiträge erforderlich bleiben.

Die Invaliditäts- und Altersversicherung erfolgt durch Versicherungsanstalten, welche nach Bestimmung der Landesregierung für weitere Communalverbände oder Landesgebiete errichtet werden. Mehrere Bundesstaaten oder mehrere andere Communalverbände eines Bundesstaates können gemeinsame Versicherungsanstalten errichten. Bei jeder Versicherungsanstalt sind alle Personen versichert, deren Beschäftigungsort in ihrem Bezirke liegt; ist der Sitz des Betriebes im Inlande, so gilt dieser als Beschäftigungsort.

Den Sitz der Versicherungsanstalten bestimmt die Landesregierung; sie kann unter ihrem Namen Rechte erwerben und Verbindlichkeiten eingehen; für ihre Verbindlichkeiten haftet das Anstaltsvermögen, soweit dieses nicht ausreicht, der Communalverband, für dessen Bezirk sie errichtet ist, im Unvermögensfalle des letzteren der Bundes-

staat. Das Vermögen der Versicherungsanstalt darf für andere, als in dem Gesetz vorgesehene Zwecke nicht verwendet werden, sie darf andere, als ihr durch das Gesetz übertragene Geschäfte nicht übernehmen.

Soweit nicht durch Gesetz oder Statut einzelne Angelegenheiten anderen Organen übertragen worden, wird jede Versicherungsanstalt durch ihren Vorstand verwaltet, welcher die Eigenschaft einer öffentlichen Behörde hat. Der Vorstand besteht aus Beamten des Communalverbandes oder Bundesstaates, für dessen Bezirk die Versicherungsanstalt errichtet ist; durch Statut kann jedoch bestimmt werden, dafs auch andere besoldete oder unbesoldete Personen dem Vorstande angehören sollen.

Jede Versicherungsanstalt erhält einen Ausschufs, der aus mindestens je fünf Vertretern der Arbeitgeber und der Versicherten besteht, die Zahl der Vertreter beider Kategorieen mufs in allen Organen der Versicherungsanstalt stets gleich sein. Diese Vertreter werden von den Vorständen der (s. o.) Krankenkassen des Bezirks der Versicherungsanstalt gewählt; für solche nicht angehörende Versicherte ist den Vertretungen der weiteren Communalverbände eine entsprechende Betheiligung an der Wahl einzuräumen. Sind die Kassenvorstände aus Vertretern der Arbeitgeber und solchen der Arbeitnehmer zusammengesetzt, so nimmt jede Kategorie nur an der Wahl ihrer Vertreter theil. Für jeden Vertreter werden zwei Ersatzmänner gewählt. Die Wahl erfolgt auf 5 Jahre, Ausscheidende können wieder gewählt werden; wählbar sind deutsche männliche grofsjährige, im Bezirke der Versicherungsanstalt wohnende, im Besitz der bürgerlichen Ehrenrechte befindliche und in der Verfügung über ihr Vermögen nicht richterlich beschränkte Personen. Vertreter der Versicherten können nur Versicherte, Vertreter der Arbeitgeber nur solche und bevollmächtigte Betriebsleiter sein.

Das Statut kann aufserdem die Bildung eines Aufsichtsraths anordnen; dieses mufs geschehen, falls dem Vorstande Vertreter der Arbeitgeber und Versicherten nicht angehören. Für Wahl u. s. w. des Aufsichtsraths gelten dieselben Bestimmungen, wie für den Ausschufs. Als örtliches Organ der Versicherungsanstalt werden Vertrauensmänner aus dem Kreise der Arbeitgeber und der Versicherten bestellt; diese und die Mitglieder des Aufsichtsrathes, dessen vornehmste Aufgabe ist, die Geschäftsführung des Vorstandes zu überwachen, dürfen nicht gleichzeitig Mitglieder des Vorstandes sein.

Das Statut der Versicherungsanstalt wird vom Ausschufs beschlossen, ebenso Aenderungen desselben. Das Statut und seine Abänderungen bedürfen der Genehmigung des Reichsversicherungsamts, gegen dessen Entscheidung Beschwerde beim Bundesrathe erfolgen kann.

Die unbesoldeten Mitglieder des Vorstandes, die Mitglieder des Ausschusses, des Aufsichtsraths, die Vertrauensmänner und die Schiedsgerichtsbeisitzer verwalten ihre Aemter als Ehrenämter und erhalten nach durch Statut zu bestimmenden Sätzen nur Ersatz für baare Auslagen; die Vertreter der Versicherten aufserdem solchen für entgangenen Arbeitsverdienst. Wahlen können nur aus Gründen abgelehnt werden, welche zur Ablehnung von Vormundschaften berechtigen; das Statut kann die Ablehnungsgründe anders regeln. Wiederwahl kann für eine Wahlperiode abgelehnt werden.

Behufs ungehinderter Ausübung ihrer Functionen haben die Vertreter der Versicherten in jedem Falle, in welchem sie zur Wahrnehmung ihrer Obliegenheiten berufen werden, die Arbeitgeber hiervon in Kenntnifs zu setzen, widrigenfalls ihnen die eben erwähnten Entschädigungen versagt werden können. Nichtleistung der Arbeit während der Zeit, in welcher die Vertreter der Versicherten durch die Wahrnehmung jener Obliegenheiten an der Arbeit verhindert sind, berechtigt den Arbeitgeber nicht, das Arbeitsverhältnifs vor Ablauf der vertragsmäfsigen Dauer desselben aufzuheben.

Ein Staatscommissar wird für jede Versicherungsanstalt bestellt, welcher die Interessen der übrigen Versicherungsanstalten und des Reiches wahrzunehmen hat. Für jede Versicherungsanstalt wird mindestens ein Schiedsgericht errichtet; deren Zahl und Sitz bestimmt die Landescentralbehörde. Die Beisitzer werden vom Ausschusse der Versicherungsanstalt in getrennter Wahlhandlung so gewählt, dafs die Vertreter der Arbeitgeber und diejenigen der Versicherten je eine gleiche Zahl von Beisitzern ihrer Kategorie wählen; im übrigen entsprechen die Bestimmungen über die Schiedsgerichte denen der Unfallversicherungsgesetze.

Will ein Versicherter Anspruch auf Bewilligung einer Rente erheben, so ist dieser Anspruch bei der unteren Verwaltungsbehörde des Wohnortes anzumelden, und sind die Quittungskarte wie sonstige Beweisstücke der Anmeldung beizufügen. Sofern Invalidenrente beansprucht wird, hat die untere Verwaltungsbehörde die zuständigen Vertrauensmänner zu hören und dem Vorstande der Krankenkasse des Antragstellers Gelegenheit zu geben, sich über den Antrag zu äufsern. Mit den beigebrachten Urkunden, den entstandenen Verhandlungen und ihrem eigenen Gutachten übersendet alsdann die Verwaltungsbehörde den Antrag dem Vorstande derjenigen Versicherungsanstalt, an welche ausweislich der Quittungskarte zuletzt Beiträge entrichtet wurden. Dieser Vorstand hat den Antrag zu prüfen; sofern er nicht ohne weiteres abzulehnen ist, die früheren Quittungskarten von den betreffenden Versicherungsanstalten

einzufordern und erforderlichen Falles weitere Erhebungen zu veranlassen, wenn die beigebrachten Beweisstücke nicht ausreichend erscheinen. Wird der angemeldete Antrag anerkannt, so ist die Höhe der Rente sofort festzustellen und hierüber schriftlicher Bescheid zu ertheilen, aus dem die Rentenberechnung ersichtlich sein mufs. Ablehnung eines Antrages erfolgt durch schriftlichen, mit Gründen versehenen Bescheid.

Berufung auf schiedsgerichtliche Entscheidung findet binnen 4 Wochen statt, gegen den Anspruch ablehnende Bescheide und gegen Feststellung der Rentenhöhe. Die Berufung ist beim Vorsitzenden des zuständigen Schiedsgerichts einzulegen, sie hat keine aufschiebende Wirkung. Beiden Theilen steht das Rechtsmittel der Revision gegen die Entscheidungen des Schiedsgerichts zu. Erkennt im Widerspruche mit dem Vorstande der Versicherungs-Anstalt das Schiedsgericht den Rentenanspruch jedoch an, ohne zugleich die Höhe der Rente festzustellen, so hat der Vorstand dieses auch dann unverzüglich zu thun, wenn Revision eingelegt wird, und wenigstens vorläufig eine Rente zuzubilligen. Ueber die ebenfalls binnen 4 Wochen einzulegende Revision entscheidet das Reichsversicherungsamt; dieselbe darf jedoch nur darauf gestützt werden, dafs die angefochtene Entscheidung auf Nichtanwendung oder unrichtiger Anwendung bestehenden Rechtes oder auf einem Verstofs gegen den klaren Inhalt der Acten beruhe, oder dafs das Verfahren an wesentlichen Mängeln leide. Wird die angefochtene Entscheidung aufgehoben, so kann in der Sache selbst entschieden oder dieselbe zu anderer Entscheidung an das Schiedsgericht oder an den Vorstand der Versicherungs-Anstalt zurückverwiesen werden.

Ein endgültig abgelehnter Antrag auf Invalidenrente kann vor Ablauf eines Jahres nur dann wiederholt werden, wenn glaubhaft bescheinigt wird, dafs Umstände eingetreten sind, aus denen sich die dauernde Erwerbsunfähigkeit des Versicherten ergiebt; ohne solche Bescheinigung hat die untere Verwaltungsbehörde vorzeitig wiederholte Anträge endgültig zurückzuweisen.

Ist die Rente festgestellt, so ertheilt der Vorstand der Versicherungs-Anstalt dem Empfänger unter Angabe der mit der Zahlung beauftragten Postanstalt einen Berechtigungsausweis über die ihm zustehenden Bezüge und sendet eine mit Rechtskraftbescheinigung versehene Ausfertigung an das Rechnungsbureau des Reichsversicherungsamtes. Dieses vertheilt auf Grund der Quittungskarten die Renten auf das Reich und die betheiligten Versicherungs-Anstalten und zwar nach dem Verhältnisse der Beiträge, welche den einzelnen Versicherungs-Anstalten für den Rentenempfänger zugeflossen sind.

Die Auszahlung der Renten erfolgt auf Anweisung der sie feststellenden Versicherungs-Anstalt durch die Postverwaltung und zwar in der Regel durch die Postanstalt des Wohnortes des Empfangsberechtigten. Die Postanstalt darf an den Inhaber des Berechtigungsausweises Zahlung leisten. Die Postverwaltung weist dem Rechnungsbureau die geleisteten Zahlungen nach, welches die Versicherungsanstalten und das Reich zum Ersatz der auf sie entfallenden Theilbeträge veranlafst.

Hinsichtlich der Erstattung von Beiträgen finden dasselbe Verfahren und dieselben Rechtsmittel wie bei der Bewilligung von Renten statt; nur ist der Antrag direct beim Vorstande derjenigen Versicherungs-Anstalt zu stellen, an welche zuletzt Beiträge entrichtet wurden.

Vorbehaltlich anderweitiger Festsetzung durch das Statut für oder während der ersten zehnjährigen Beitragsperiode, ist die Höhe der wöchentlichen Beiträge für dieselbe festgesetzt:

Lohnklasse	I . . .	14 ₰
„	II . . .	20 „
„	III . . .	24 „
„	IV . . .	30 „

Für die späteren Beitragsperioden hat der Ausschufs einer jeden Versicherungs-Anstalt über die Höhe der Beiträge zu beschliefsen. Diese Beschlüsse bedürfen der Genehmigung des Reichsversicherungsamtes, welches, falls ein genehmigter Beschlufs einen Monat vor Ablauf der Beitragsperiode nicht vorliegt, die Beiträge selbst festzusetzen hat.

Um die Beiträge zu erheben, geben die Versicherungs-Anstalten für die einzelnen Lohnklassen Marken mit der Bezeichnung ihres Geldwerthes aus; ungültig gewordene Marken können umgetauscht werden. Die Marken einer Versicherungs-Anstalt können bei allen in ihrem Bezirk gelegenen Postanstalten und anderen Verkaufsstellen zum Nennwerthe gekauft werden.

Die Beiträge des Versicherten hat derjenige Arbeitgeber zu entrichten, welcher ihn während der Kalenderwoche beschäftigt; dauert die Beschäftigung nicht die ganze Woche, derjenige, welcher ihn zuerst in der Woche beschäftigte. Durch Einkleben des entsprechenden Markenbetrages in die Quittungskarte des Versicherten werden die Beträge entrichtet. Ist ein Versicherter mit solcher Karte nicht versehen, so hat der Arbeitgeber für dessen Kosten solche zu beschaffen. Die Quittungskarte enthält Jahr und Tag ihrer Ausgabe und die über deren Gebrauch erlassenen Bestimmungen und hinsichtlich ihres Mifsbrauchs bestehende Strafandrohung; sie bietet nur Raum zur Aufnahme der Marken für 47 Beitragswochen. Die Karten werden für jeden Versicherten mit fortlaufenden Nummern versehen, die erste für ihn ausgestellte Karte ist

am Kopfe mit dem Namen derjenigen Versicherungs-Anstalt bezeichnet, in deren Bezirk er zur Zeit beschäftigt ist; jede folgende mit dem Namen derjenigen Versicherungs-Anstalt, welche sich auf der nächstvorhergehenden befindet. Auf seine Kosten kann der Versicherte jederzeit die Ausstellung einer neuen gegen Rückgabe der alten Quittungskarte beanspruchen. Ausstellung und Umtausch erfolgen durch die von der Landescentralbehörde bezeichnete Stelle; letztere hat die in der zurückgegebenen Quittungskarte eingeklebten Marken derart aufzurechnen, dafs ersichtlich wird, wie viele Beitragswochen für die verschiedenen Lohnklassen dem Inhaber in Anrechnung zu bringen sind; auch die Dauer bescheinigter Krankheit und militärischer Dienstleistung ist anzugeben und über die Endzahlen eine Bescheinigung zu ertheilen, gegen deren Inhalt Einspruch zulässig ist, über den die vorgesetzte Dienstbehörde entscheidet.

Die Quittungskarte verliert ihre Gültigkeit, falls sie nicht bis zum Schlusse des dritten Jahres nach demjenigen ihrer Ausstellung umgetauscht ist; versäumt der Versicherte den Umtausch ohne sein Verschulden, so kann auf seinen Antrag die fortdauernde Gültigkeit anerkannt werden. Verlorene, unbrauchbar gewordene oder zerstörte Quittungskarten sind durch neue zu ersetzen und in die neue die in die alten quittirten Beiträge, soweit nachweisbar beglaubigt, zu übertragen. Abgegebene Quittungskarten werden der Versicherungs-Anstalt des Bezirks übersandt und von dieser derjenigen überwiesen, deren Namen sie tragen, welche sie aufzubewahren haben, bis sie zur Rentenfeststellung eingefordert werden.

In die Quittungskarte ein Urtheil über Führung oder Leistungen des Inhabers einzutragen, oder sonstige im Gesetz nicht vorgesehene Eintragungen oder Vermerke darin vorzunehmen, ist verboten. Jede Behörde hat Quittungskarten mit unzulässigen Vermerken einzubehalten und ihre Ersetzung durch neue zu veranlassen. Den Arbeitgebern sowie Dritten ist untersagt, die Quittungskarten nach Einklebung der Marken wider den Willen des Inhabers zurückzubehalten. Zuwiderhandelnden hat die Ortspolizeibehörde die Quittungskarten abzunehmen und sie dem Berechtigten auszuhändigen, welchem der erstere für alle aus der Zuwiderhandlung ihm erwachsenden Nachtheile verantwortlich ist.

Bei der Lohnzahlung hat der Arbeitgeber in die Quittungskarte der von ihm beschäftigten Versicherten Marken der für den Beschäftigungsort zuständigen Versicherungs-Anstalt in solchem Betrage einzukleben, wie er der Loknklasse resp. dem Berufszweige entspricht. Die Marken werden auf der Quittungskarte in fortlaufender Reihenfolge eingeklebt, über deren Entwerthung wird der Bundesrath besondere Bestimmung treffen. Die Marken hat der Arbeitgeber aus eigenen Mitteln zu erwerben und ist er berechtigt, den von ihm beschäftigten Versicherten die auf sie entfallende Hälfte der Beiträge in Abzug zu bringen, jedoch dürfen sich diese Abzüge höchstens auf die für die beiden letzten Lohnzahlungsperioden entrichteten Beiträge erstrecken. Für Versicherte, welche nicht in regelmäfsigem Arbeitsverhältnisse zu einem Arbeitgeber stehen, kann bestimmt werden, dafs sie selbst die Beiträge im voraus zu entrichten haben, alsdann steht ihnen der Anspruch auf Erstattung der Häfte der Beiträge an die Arbeitgeber zu.

Abweichend von diesen Bestimmungen kann jedoch ein anderer Modus der Beitragszahlung eingeführt werden. Die Landescentralbehörde, oder mit deren Genehmigung das Statut der Versicherungsanstalt, oder statutarische Bestimmung eines weiteren Communalverbandes oder einer Gemeinde, können anordnen, dafs die Beiträge solcher Versicherten, welche einer der für dieses Gesetz in Betracht kommenden Krankenkasse (s. o) angehören, von den Arbeitgebern durch die Kassenorgane eingezogen und von diesen in die Quittungskarten die entsprechenden Markenbeträge eingeklebt werden. Für Versicherte, welche solchen Kassen nicht angehören, kann das Nämliche durch die Gemeindebehörde oder durch von der Landescentralbehörde bezeichnete andere Stellen, sowie endlich durch von der Versicherungsanstalt eingerichtete örtliche Hebestellen geschehen. Die Versicherungsanstalten haben den Kassen oder Stellen die Marken gegen Abrechnung zur Verfügung zu stellen und eine Vergütung zu gewähren. Auch Ausstellung und Umtausch der Quittungskarten kann auf diese Weise bewirkt werden. Aber auch die Kranken- u. s. w. Kassen gedachter Art können durch ihr Statut bestimmen, die Beiträge für ihre Mitglieder mit den anderen Kassenbeiträgen einziehen zu wollen. Der Versicherte ist berechtigt, seine Quittungskarte bei der die Beiträge einziehenden Stelle so lange zu hinterlegen, als er in deren Bezirk beschäftigt ist.

Wer aus der Versicherungspflicht ausscheidet, kann das Versicherungsverhältnifs dadurch freiwillig fortsetzen oder erneuern, dafs er die vollen Beiträge der II. Lohnklasse in Marken der Versicherungs-Anstalt seines Wohnortes selbst entrichtet und zur Deckung des Reichszuschusses gleichzeitig eine Zusatzmarke beibringt. Doch können für ein Kalenderjahr insgesammt nie mehr als 52 Beitragswochen in Anrechnung kommen. Der Werth der Zusatzmarke, welche ebenfalls von den Postanstalten verkauft wird, beträgt pro Woche 8 ₰. Wird das Arbeits- oder Dienstverhältnifs zwischen einem Versicherten und einem bestimmten Arbeitgeber derart unterbrochen, dafs die Versicherungspflicht nur vorübergehend aufhört, so kann bis zu vier Monaten die Versicherung auch dadurch ohne Beibringung von Zusatzmarken

aufrecht erhalten werden, dafs der Arbeitgeber oder der Versicherte die bisherigen Beiträge fortentrichtet. Auch Selbstversicherer haben die Zusatzmarke beizubringen; nicht jedoch kleine selbtsändige Gewerbetreibende, welche höchstens einen Lohnarbeiter dauernd beschäftigen und für welche 5 Jahre hindurch Beiträge auf Grund der Versicherungspflicht vorher entrichtet wurden.

Von den sonstigen Bestimmungen kommen nur noch die Uebergangsbestimmungen für weitere Kreise, diese aber schon jetzt in Betracht. Diese Uebergangsbestimmungen verkürzen die Wartezeiten dergestalt, dafs Invalidenrente ein Jahr nach Inkrafttreten des Gesetzes, Altersrente sofort nach demselben in Anspruch genommen werden kann. Jeder Versicherte nämlich, welcher während der ersten fünf Kalenderjahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes erwerbsunfähig in dem in dem Gesetze näher festgestellten Sinne wird und für welchen auf Grund der Versicherungspflicht Beiträge für die Dauer nur eines Beitragsjahres (47 Wochen) entrichtet wurden, kann Anspruch auf Invalidenrente erheben und vermindert sich unter diesen Voraussetzungen die Wartezeit um so viele Wochen, als er nachweislich vor dem Inkrafttreten des Gesetzes, jedoch innerhalb der letzten 5 Jahre vor Eintritt der Erwerbsunfähigkeit in einem Arbeits- oder Dienstverhältnisse gestanden hat, welches nach dem hier in Rede stehenden Gesetze die Versicherungspflicht begründen würde. Die Wartezeit für die Altersrente vermindert sich für Versicherte, welche beim Inkrafttreten des Gesetzes das 40. Lebensjahr vollendet haben, welche also das 70. Lebensjahr eher vollendet haben werden, als für sie die 30jährige Wartezeit erfüllt sein kann, um so viele Beitragsjahre, als ihre Lebensjahre die Zahl 40 beim Inkrafttreten des Gesetzes übersteigen, falls sie den Nachweis liefern, dafs sie während der dem Inkrafttreten des Gesetzes unmittelbar vorangehenden drei Kalenderjahre mindestens 141 Wochen hindurch thatsächlich in einem nach dem Gesetze die Versicherungspflicht begründenden Arbeits- oder Dienstverhältnisse gestanden haben. Die in den Uebergangsbestimmungen vorgesehenen Nachweise sind durch Bescheinigung der unteren Verwaltungsbehörde der in Betracht kommenden Beschäftigungsorte, oder durch von einer öffentlichen Behörde beglaubigte Bescheinigung der Arbeitgeber, zu führen. Kein Arbeiter sollte versäumen, sich diese Nachweise so bald als möglich zu sichern, da, je eher es geschieht, es desto leichter sein wird, sie zu beschaffen.

-en.

Bericht über in- und ausländische Patente.

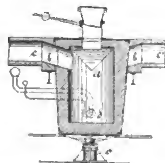
Deutsche Reichspatente.

Kl. 7, Nr. 47284, vom 6. September 1888 (Zusatz zu Nr. 38897). Oskar Elberling in Breslau. *Verbleien von Metallblechen.*

Nach dem Hauptpatent werden die Bleche gebeizt, abgespült, mit Stahlbürsten und Löthwasser gebürstet, noch eine Stunde in Löthwasser gelegt, bis auf 360° erhitzt, mit Blei übergossen und dann wieder gebürstet. Nach dem Zusatzpatent werden die gereinigten Bleche mit Chlorzinklösung bestrichen, in geschmolzenes Blei getaucht und so lange gebürstet, bis alle Stellen verbleit sind. Man nimmt dann das Blech aus dem Bad heraus, läfst es erkalten und bestreicht es abermals mit Chlorzinklösung, worauf auf das wagerecht gehaltene Blech so viel Blei gegossen wird, als die Dicke betragen soll. Bei Erhitzung dieses Bleches, um das Blei dünnflüssiger zu machen, steigt der Chlorzink an die Oberfläche.

Kl. 24, Nr. 46635, vom 19. Juli 1888. Albert Sailler in Witkowitz. *Drehbarer Gaserzeuger.*

Der Generatorschacht *a*, welcher durch *d* Gebläseluft erhält, kann sich nach Hebung durch einen Wasserdruckkolben *o* in dem die Gaskanalanschlüsse c c^1 tragenden Ring *b* drehen, so dafs das Gas abwechselnd in eines oder das andere Rohr c c^1 gelangt. Am Boden des Schachtes liegt das Schlackenloch. Statt des vollen Bodens kann auch ein Rost angeordnet werden. Desgleichen kann der Generatorschacht *a*



mit den Gasabzugskanälen *c* feststehen und oben durch eine Art Hahnküken mit Winkelbohrung verschlossen werden. Liegen mehrere Generatoren zusammen, so können die Gase derselben abwechselnd durch einen oder den andern Generator nach dem zu heizenden Ofen geführt werden. In allen Fällen wird ein besonderer Umsteuerungsapparat überflüssig; derselbe liegt im Generator selbst und kann deshalb letzterer dicht an den Ofen gestellt werden.

Kl. 7, Nr. 46857, vom 17. Juli 1888. Adolph Gutensohn in Ford Road (Old Ford Middlesex, England). *Verzinnen von Blechen.*

Die Bleche werden, aus der Beize kommend, gleich in eine Lösung von kohlensaurem Ammoniak mit etwas Palmöl getaucht, dann in einem Durchstich

durch drei hintereinander stehende Walzenpaare geführt. Das erste eiserne Walzenpaar dient zum Strecken der Bleche, das zweite Walzenpaar aus Gummi quetscht die Feuchtigkeit ab und das dritte Walzenpaar mit elastischer Oberfläche fettet die Bleche ein. Zu diesem Zweck taucht die untere Walze in Palmöl. Die Bleche werden dann in bekannter Weise in die Zinnkessel getaucht.

Kl. 18, Nr. 47027, vom 18. September 1888. Hermann Michaelis in Dortmund. *Puddelofen mit drei Arbeitsstellen.*

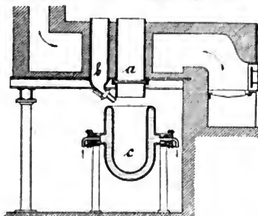
Der Herd des Puddelofens ist in drei Theile getheilt, von welchen die beiden, nächst der Feuerung gelegenen Theile durch eine Brücke getrennt sind und aufserdem der mittlere Theil nach dem dem Fuchs zu gelegenen Theile hin geneigt ist. In letzteren wird das flüssige Roheisen eingeführt. Nach Beendigung der Kochperiode bringt man $^3/_4$ der Beschickung behufs weiterer Bearbeitung auf den mittleren Theil, während das Fortgenommene wieder durch flüssiges Roheisen ersetzt wird. Hiervon bringt man wieder $^3/_4$ auf den mittleren Theil, nachdem das dort befindliche in den heifsesten Theil übergeführt worden ist. In letzterem wird das Eisen zu Luppen geformt.

Kl. 48, Nr. 47457, vom 4. December 1887. Richard Falk in Berlin. *Galvanischer Ueberzug aus aluminiumhaltigen Legirungen.*

Um Eisen gegen Rost zu schützen, wird es auf galvanischem Wege mit einem Ueberzug, bestehend aus Zink, Zinn, Kupfer oder Nickel mit Aluminium versehen. Zur Herstellung desselben dient ein Bad des alkalifreien Metallsalzes, welchem ein basisches Aluminiumsalz zugesetzt ist. Die Anode besteht aus dem niederzuschlagenden Hauptmetall.

Kl. 40, Nr. 47031, vom 15. November 1887. Ludwig Grabau in Hannover. *Darstellung von Aluminium.*

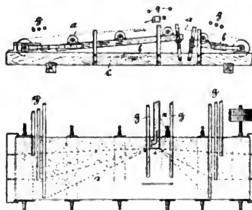
Nach der Formel 2 (Al_2Fl_6) + 6 Na = 2 Al + Al_2Fl_6. 6 NaFl werden der Kessel *a* mit Fluoraluminium und der Kessel *b* mit Natrium gefüllt. Beide werden dann auf dunkle Rothgluth gebracht, wobei das Fluoraluminium pulverig bleibt, das Natrium aber bereits geschmolzen ist. Man läfst dann letzteres in das doppelwandige gekühlte Gefäfs *c* fliefsen und schüttet hierauf durch Fortziehen des Schiebers in *a*



das Fluoraluminium. Bei der nun folgenden Reaction, welche von unten nach oben fortschreitet, erhöht sich die Temperatur derart, dafs der gebildete Kryolith flüssig wird. Derselbe erstarrt an der gekühlten Wandung des Gefäfses *c* und schützt letzteres vor der Zerstörung. Ist die Reaction beendet, so kippt man den Inhalt von *c* in ein anderes gekühltes Gefäfs, in welchem sich der Aluminium-Regulus und die Kryolithschlacke von einander trennen.

Kl. 1, Nr. 46760, vom 19. October 1888. Georg Scherbening in Lipine (O.-Schl.). *Dachförmiger Waschherd.*

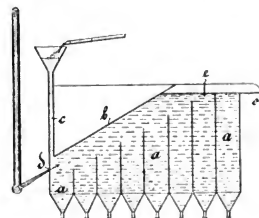
Ein endloses Tuch *a* ist über Rollen geführt, welche auf Balken *b* gelagert sind. Diese und der Rahmen *c* können so eingestellt werden, dafs der Tuchherd *a* einen höchsten Punkt *i* hat. Kurz vor demselben im Sinne der Bewegungsrichtung des Tuches *a* ist eine Rinne *n* angeordnet, welche die Erztrübe auf das



Tuch *a* fliefsen läfst. An beiden Seiten und an zwei anderen Stellen des Tuches *a* sind verschieden lange Spritzröhren *g* angebracht, welche verschieden starke Strahlen Wasser in entgegengesetzten Richtungen auf das Tuch spritzen. Infolgedessen werden die Bestandtheile der Erztrübe nach ihrem specifischen Gewicht über das Tuch *a* in von einander getrennte Kasten *i* gespült.

Kl. 1, Nr. 47024, vom 12. August 1888. C. A. Hering in Freiberg i. S. und G. Ad. Hardt in Köln a. Rh. *Setzkasten.*

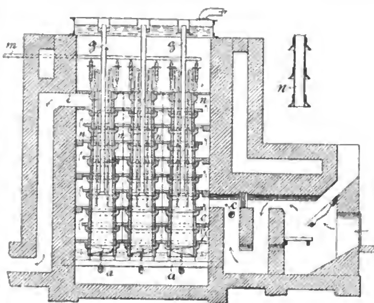
Eine Reihe Setzkasten *a* ist unter einer schräg ansteigenden Decke *b* derart angeordnet, dafs die durch das Rohr *c* zugeführte Erztrübe vermittelst eines



bei *d* eingespritzten Reinwasserstrahls über die Setzkasten *a* hinweg nach oben geführt wird. Auf diesem Wege fallen die Bestandtheile der Erztrübe nach ihrem specifischen Gewicht in die Setzkasten *a*, während die taube Trübe unter der Wand *e* fort durch die Rinne *o* abfliefst.

Kl. 24, Nr. 46549, vom 14. October 1887. C. Westphal in Berlin. *Wassergasofen.*

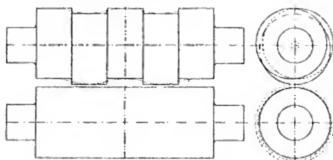
Der Ofen besitzt eine gröfsere Anzahl senkrechter Retorten, welche oben und unten offen sind, unten in Wasser tauchen und oben durch das geringwerthige feuchte Vergasungsmaterial (Torf, Braunkohlenklein u. dergl.) geschlossen werden. Letzteres wird ununter-



brochen aufgegeben, während die Asche durch die unter dem Gewicht der Beschickung sich selbstthätig drehenden Schnecken *a* ununterbrochen abgeführt wird. Die Retorten werden zuerst durch eine Rostfeuerung und dann durch einen Theil des in ihnen erzeugten Wassergases, welches bei *c* eintritt, geheizt. Die Feuergase umspülen die Retorten in wagerechten Zickzackkanälen und entweichen oben durch den Kanal *i*. Die drei unteren wagerechten Züge dienen zur Erhitzung der bei *o* eintretenden Verbrennungsluft durch die Aschenwärme. Die Retorten bestehen entweder aus Gufs-, Schmiedeisen, Stahl oder Thon und Graphit und werden aus einzelnen Abschnitten (entsprechend den wagerechten Zügen) zusammengesetzt, um das Werfen und Springen zu vermeiden. Das zu vergasende Material soll einen solchen Feuchtigkeitsgehalt haben, dafs auf 1 Gewichtstheil C (abzüglich der Asche und des in der Asche enthaltenen freien Sauerstoffs) 3 Gewichtstheile H_2O (abzüglich der dem Sauerstoff in der Kohle entsprechenden Menge) kommen. Das in den oberen Retortenzonen verdampfende Wasser geht nach unten, zersetzt sich in den unteren glühenden Kohlenschichten und entweicht durch die Rohre *g*. Die Rohre *n*, welche Oeffnungen und darüber Schutzdächer haben, dienen zur Einführung von Dampf aus den oberen in die unteren Schichten, falls die mittleren Schichten nicht durchlässig genug sind. Die Rohre *n* können verschieden tief eingestellt werden und sind oben durch einen Wasserverschlufs geschlossen. Durch Rohr *m* kann den Rohren *n* Wasser zugeführt werden, falls die Kohle nicht feucht genug ist.

Kl. 18, Nr. 46855, vom 29. Juni 1888. R. M. Daelen in Düsseldorf. *Parallel gelagerte Walzen mit mehreren Streckflächen.*

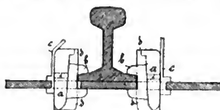
Beim Auswalzen von Blechen findet bisher ein gleichmäfsiges Strecken des Metalls auf der ganzen Ballenlänge statt. Die Folge ist, dafs die Walzen sehr stark gemacht werden müssen, um eine Durchbiegung derselben zu vermeiden. Dies ist aber besonders dann sehr unerwünscht, wenn man in sich geschlossene Blechcylinder zwischen cylindrischen Walzen von innen und aufsen ausweiten will. Um dies selbst bei langen und verhältnifsmäfsig engen Cylindern bewirken zu können, werden beide oder nur eine der Walzen mit mehreren Erhöhungen, Streckflächen, versehen, die so angeordnet sind, dafs sie abwechselnd wirken. Die Ungleichmäfsigkeit der so hergestellten Bleche wird durch öfteres Durchwalzen der Bleche oder



zwischen cylindrischen Walzen beseitigt. Die Streckflächen der Walzen kann man dadurch herstellen, dafs man einzelne Abschnitte derselben gegeneinander etwas versetzt (vergl. Skizze). Dies mufs so geschehen, dafs die Streckflächen eine gleichmäfsige Vertheilung nebeneinander und auf dem Umfange des Ballens der Walze erhalten und gleichsam einen Schraubengang bilden, welcher in stets gleichem Abstand und mit gleichmäfsiger Steigung die Walzenmittellinie umkreist.

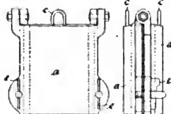
Kl. 19, Nr. 47013, vom 19. Juni 1888. C. Stahmer in Georgmarienhütte bei Osnabrück. *Schienenbefestigung auf eisernen Querschwellen.*

Nachdem die Klammern *b* und die Stücke *c* in die Oeffnungen der Schwelle eingesetzt sind, treibt man den Keil *a* und das Zwischenstück *d*, welche letztere beiden durch Feder und Nuth *i* ineinandergreifen, in die Oeffnungen hinein und biegt dann die Stücke *c* oben über den Keil *a*, so dafs letzterer und damit auch alle übrigen Befestigungsstücke an einer Lockerung verhindert werden. Statt der Feder und Nuth *i* am Keil *a* und Zwischenstück *d* kann *a* durch seitliche Umbiegungen am oberen und unteren Ende über *d* hinweggreifen.



Kl. 31, Nr. 47112, vom 4. Juli 1888. Célestin Haudry-Ronfosse in Seraing (Belgien). *Giefsform.*

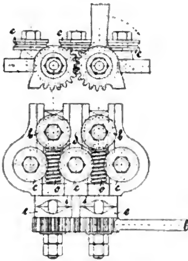
Die Blockform besteht aus zwei oben durch Scharniere miteinander verbundenen Hälften *a*, welche, wenn



sie an den Oesen *c* hochgehoben werden, nach Entfernung der Keile *e* auseinanderklaffen und den Block fallen lassen.

Kl. 7, Nr. 47283, vom 25. August 1888. Richard Pellenz in Köln. *Drahtrichtvorrichtung.*

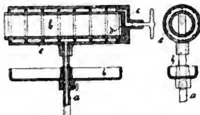
Die Vorrichtung hat 3 feste Rollen *c* und 2 lose Rollen *b*, welche vermittelst ihrer Gleitlager gegen *c* gezogen werden können, um den Draht zwischen sich zu fassen. Zu letzterem Zweck sind um die an den Gleitlagern befestigten Bolzen *d* Wellenscheiben *e* gelegt, welche gegen congruente feste Wellenflächen *i*

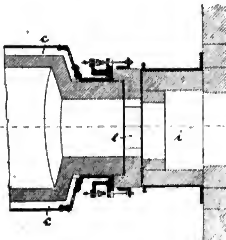


sich anlegen. Dreht man die in Zahneingriff stehenden Wellenscheiben *e*, so werden die Rollen *b* gegen die Rollen *c* gezogen (vergl. Skizze). Dreht man *e* wieder zurück, so heben die Federn *o* die Rollen *b* wieder von *c* ab. Hierdurch ist ein leichtes Einlegen des Drahtes zwischen die Rollen *b c* erreicht.

Kl. 24, Nr. 47082, vom 10. Juni 1888. A. von Wurstemberger & Co. und J. Schweizer in Zürich. *Petroleum-Retortenbrenner zu Heizzwecken.*

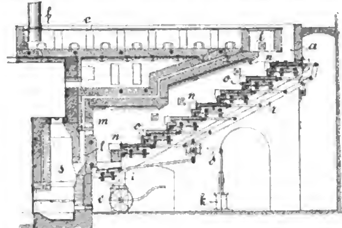
Petroleum wird durch die Röhre *a* in die Doppelwandung des Brenners *b* gedrückt und gelangt durch den Kanal *c* zu der Sprühöffnung *d*, wo das Petroleum entzündet wird. Die Flamme erhitzt den Brenner *b*, so dafs das Petroleum schon vor Austritt bei *d* vergast wird. Der Hohlraum der Brennerwandung ist durch mit Kanälen versehene Rippen *e* in Einzelkammern getheilt, um den Hohlraum mit Petroleum möglichst gefüllt zu halten. Die Schale *h* dient zum Aufgiefsen von Petroleum, wenn der Brenner vor Inbetriebsetzung von aufsen erhitzt werden soll.





Kl. 24, Nr. 47041, vom 22. Juni 1888. Eugen Langen in Köln. *Ofen zum Dörren, Rösten, Trocknen oder Entgasen.*

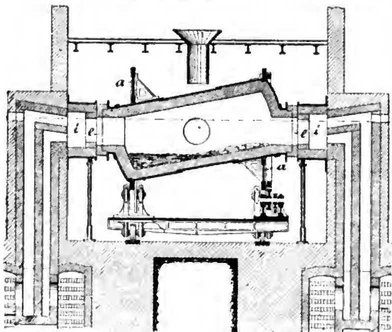
Das Röstgut gelangt von einer Darre *c* durch den Schacht *a* auf einen schrägen Stufenherd und fällt auf diesem von Stufe zu Stufe durch den Trichter *i* in den Wagen *e*, während es der Einwirkung der über dasselbe streichenden Röstflamme unterliegt. Zu diesem Zweck besteht der Herd aus den festen Stufen *o*



und den darauf sich verschiebenden Platten *n*. Letztere sind durch Zugstangen mit einer Stange *r* verbunden, welche vermittelst eines Winkelhebels *d* durch einen Wasserdruckmotor *k* hin und her bewegt werden. Der Generator *s* entläfst das Gas durch den Kanal *l* in den Röstraum, während die im Herdgewölbe vorgewärmte Luft bei *m* mit dem Gas zusammentrifft. Die Abgase gehen durch den Kanal *b* unter der Darre *c* fort und entweichen durch die Esse *h*.

Kl. 40, Nr. 47101, vom 19. Mai 1888. Dr. Gustav Olberg in Dessau. *Regenerativ-Flammofen mit trommelförmigem Drehherd.*

Der cylindrische Trommelherd liegt schräg zu den in einer geraden Linie wagerecht angeordneten Ofenhälsen, während die Rollschienen *a* zu letzteren concentrisch sind. Dadurch wird beim Drehen des Herdes der Schmelzmasse eine rollende und gleichzeitig im Herd hin und her gehende Bewegung ertheilt. Behufs Kühlung des Herdfutters sind zwischen diesem und dem Eisenmantel Längskanäle *c* angeordnet, die in



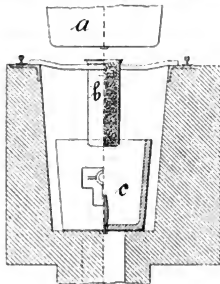
offene radiale Kanäle an den Kopfwänden münden, so dafs die Luft durch dieselben gehen kann. Die feuerfesten Ringe *e* können durch Federn oder Schrauben gegen die festen Füchse gedrückt werden, um letztere gegen die Herdhälse abzudichten.

Kl. 49, Nr. 46550, vom 16. December 1887. Eduard Blafs in Essen a. d. Ruhr. *Neuerung an dem unter Nr. 38011 patentirten elektrischen Schweifsverfahren.*

Um die beim elektrischen Zusammenschweifsen von Metallen an der Schweifsstelle vorhandenen oder beim Schweifsen entstehenden Metalloxyde zu reduciren, bringt man an die Schweifsstelle Metalle (Aluminium, Chrom, Magnesium u. a.), welche zum Sauerstoff eine gröfsere Verwandtschaft haben, als das zu verschweifsende Metall, oder jene Metalle werden in Form von Pulver, Draht oder Röhren der Kohle der Elektroden eingefügt, so dafs sie beim Schweifsen schmilzen und an die Schweifsstelle gelangen. Statt der Metalle kann man auch die Metalloxyde der Kohle beimischen, da dieselben durch den elektrischen Lichtbogen in Gegenwart der Kohle reducirt werden. Um das Schweifsen in einer indifferenten oder reducirenden Atmosphäre vornehmen zu können, kann entsprechendes Gas um oder durch die Kohlenstäbe bis an die Schweifsstelle geführt werden. Der Gasstrom kann auch dazu dienen, die Metallpulver auf die Schweifsstelle zu bringen.

Kl. 18, Nr. 47215, vom 28. September 1888. »Phoenix«, Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb in Laar bei Ruhrort a. Rh. *Kohlung von Flufseisen.*

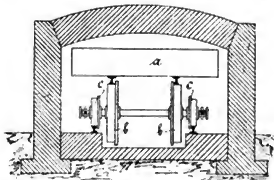
Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 418 vom Jahre 1888 (vergl. »Stahl u. Eisen« 1889,



S. 149). In der Skizze sind a) die gewöhnliche Giefspfanne, b) das Kohlenfilter und c) die Giefspfanne für das fertige Flufseisen.

Kl. 82, Nr. 47113, vom 17. Juli 1888. Fellner & Ziegler in Bockenheim bei Frankfurt a. M. *Kanalofen.*

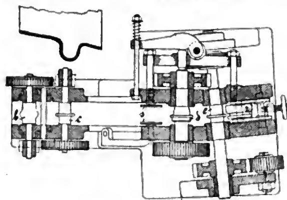
Bei Kanalöfen mit aus einzelnen Theilen bestehendem, ununterbrochen oder absetzend sich fortbewegendem Herd *a*, wie sie z. B. beim Glühen von Schwarzblechen gebräuchlich sind, ruhen die einzelnen Herdtheile vermittelst 2 gegen den Boden genieteter Schienen auf 2 Spurkranzrädern *b*, welche auf einen Radsatz, ohne den Boden zu berühren, aufgekeilt sind, der auf der Kanalsohle auf Schienen läuft. Da nun



der Durchmesser der Laufräder *c* des Radsatzes kleiner als derjenige der die Herdtheile *a* tragenden Räder *b* ist, so wird ein entsprechender Geschwindigkeitsunterschied zwischen der Bewegung der Radsätze und derjenigen der Herdtheile *a* stattfinden. Demnach sind zur Unterstützung der Herdtheile *a* weniger Radsätze oder Kugeln als sonst erforderlich. Eine Schmierung der Achsen fällt hierbei fort. Die einzelnen Radsätze sind behufs besserer Führung durch über die Achsschenkel gelegte Zugstangen miteinander gekuppelt.

Kl. 49, Nr. 47184, vom 27. Juli 1888. Valentin Landsberg in Posen und Wilhelm Feige in Liegnitz. *Walzwerk zur Herstellung von Schutzreifen für Fässer.*

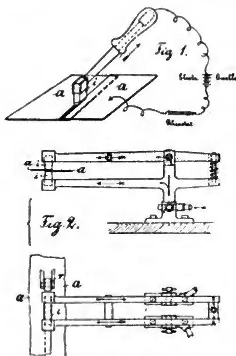
Die fertigen Reifen haben den skizzirten Querschnitt. Zur Herstellung derselben aus Flacheisen dienen 4 Walzenpaare. Die Walzen *b* biegen den Querschnitt des Flacheisens vor, wonach derselbe zwischen den Walzen *c* fertig gebogen wird. Zwischen



den Walzen *d* erfolgt eine Streckung des von den Scheiben *s* geführten Eisens an einer Kante, so dafs dasselbe eine der späteren kegeligen Form entsprechende Gestalt annimmt. Die Walzen *e* biegen das Eisen zu einem Reifen auf, der durch die Rolle *r* eine bestimmte Gestalt erhält. Alle Walzen sind senkrecht, die Walzen *d* auch wagerecht verstellbar.

Kl. 49, Nr. 46776, vom 21. Januar 1888. Nicolas de Benardos in St. Petersburg. *Verfahren zur Bearbeitung von Metallen durch locale Erhitzung derselben mittels Elektricität.*

Zum Zusammenschweifsen von Metallen bedient man sich eines die Elektricität schlecht leitenden feuerbeständigen Materials (Graphit, präparirte Kohle, Gemenge von Thonerde mit Kohle, Magnesium, Iridium, Kohle mit dünnen Metallüberzügen), welches durch den elektrischen Strom glühend wird und dann seine Wärme an die Schweifsstelle abgiebt. Hierbei kann der elektrische Strom durch die zu verschweifsenden Stücke und das feuerfeste Material,



oder nur durch letzteres gehen. Ersteren Fall stellt Fig. 1 dar, in welchem *a* zwei zu verschweifsende Bleche und *i* das feuerbeständige Material sind. Bei Fig. 2 sind *a* die Bleche und *i* das feuerbeständige Material, welches vom elektrischen Strom durchflossen wird, ohne dafs derselbe durch das Werkstück *a* selbst geht. Auch unterhalb der Schweifsstelle ist ein Stück *i* feuerfesten Materials angeordnet, welches auf dieselbe Weise zum Glühen gebracht wird. Die mit dem Schweifsapparat verbundenen Rollen *r* dienen zum Zusammendrücken der Bleche *a*.

Kl. 49, Nr. 46661, vom 28. Januar 1888. Wilhelm Visarius in Hoerde. *Abänderung der unter Nr. 40543 patentirten Streckmaschine zur Herstellung von Blechgittern* (vergl. auch D. R.-P. Nr. 45610 in »Stahl und Eisen« 1889, S. 435).

Nach dem Patent Nr. 40543 (dem Eisenwerke »Gaggenau«, Flürschheim & Bergmann in Gaggenau gehörig) werden die Bleche vermittelst Haken auseinandergezogen, die vermittelst Rollen auf Rundeisenstangen senkrecht zur Zugrichtung sich frei bewegen können. Nach dem gegenwärtigen Patent wird die Zusammenschiebung der Haken durch sog. Nürnberger Scheeren bewirkt, deren Endzapfen wie beim Patent Nr. 45610 von schräggelagerten Schienen *c* geführt werden.

Kl. 49, Nr. 47280, vom 8. August 1888. Tolmie John Tresidder in Atlas Steel and Ironworks, Sheffield (Grafschaft York, England). *Apparat zum Härten und Tempern von Stahlplatten u. dergl.*

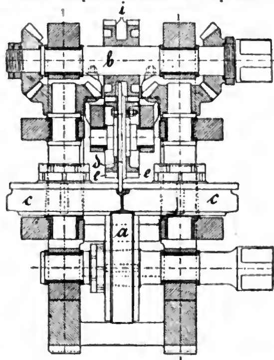
Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 12347 vom Jahre 1887 (vergl. »Stahl und Eisen« 1888, S. 704).

Kl. 49, Nr. 47171, vom 28. August 1888. William Allen Mc. Cool in Beaver Falls (Pa., V. St. A.). *Wellenrichtmaschine.*

Die Maschine besteht aus 2 parallel nebeneinander gelagerten angetriebenen Walzen mit Bunden an den Enden zur Unterstützung der zu richtenden Welle und einer senkrecht beweglichen kurzen Druckwalze. Während die 3 Walzen die Welle zwischen sich drehen, wird sie durch eine Zugvorrichtung achsial verschoben.

Kl. 18, Nr. 47254, vom 10. Juni 1888; Zusatz zu Nr. 29977 (vergl. »Stahl und Eisen« 1885, S. 218). Gesellschaft für Stahlindustrie zu Bochum in Bochum (Westfalen). *Rillenschienen-Fertigwalzwerk.*

Die untere Walze *a* des Hauptpatentes wird behufs Herstellung von Schienen mit nach unten umgebogenen Fufsrändern entsprechend dieser Form profilirt. Die



seitlichen Walzen *c* können von der oberen Welle *b* aus durch Kegelräder angetrieben werden, während die die Rille einwalzende Walze *d* Schleppwalze ist.

Kl. 18, Nr. 47257, vom 5. August 1888; Zusatz zu Nr. 29977 (vergl. »Stahl und Eisen« 1885, S. 218). Gesellschaft für Stahlindustrie zu Bochum in Bochum (Westfalen). *Rillenschienen-Fertigwalzwerk.*

Die Schleppwalze *d* des vorigen Patentes wird durch darauf befestigte Zahnscheiben *e*, welche in ein auf der Welle *b* befestigtes Zahnrad *i* greifen, ebenfalls angetrieben.

Kl. 31, Nr. 47621, vom 1. Juli 1888. Thomas Leman in Nottingham (England). *Reinigung von geschmolzenem Eisen.*

Man läfst das Eisen unmittelbar nach dem Uebergang in den flüssigen Zustand durch eine geschmolzene Schicht einer specifisch leichteren Legirung, bestehend aus 15 % Titan, 5 % Wolfram, 9 % Mangan, 3 % Silicium, 3 % gebundenem Kohlenstoff und 65 % Eisen, sickern, um auf diese Weise das Eisen zu desoxydiren und zu reinigen. Bei Ausführung des Verfahrens bringt man die Legirung auf den Herd und hierauf das zu reinigende Eisen. Beginnt letzteres zu schmilzen, so mufs erstere schon geschmolzen sein, damit alle Eisentheile durch die Legirung hindurchsickern müssen. Die Schicht letzterer soll 2,4 bis 2,5 cm hoch für 1 t Eisen sein. Mit so gereinigtem Stahl von 1,50 bis 1,80 % Kohlenstoff soll man in Formen aus grünem Sand noch gute Güsse herstellen können.

Kl. 40, Nr. 47165, vom 8. December 1887. Schweizerische Metallurgische Gesellschaft in Neuhausen. *Apparat zur continuirlichen Erzeugung von Legirungen des Aluminiums und ähnlicher Metalle auf elektrolytischem Wege.*

Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 16853 vom Jahre 1887 (vergl. »Stahl und Eisen« 1889, S. 150).

Kl. 1, Nr. 47 217, vom 4. October 1888. Zusatz zu Nr. 31 770. Firma Schüchtermann & Kremer in Dortmund. *Schlammkrätzer für Klärsümpfe von Kohlenwäschen.*



Um bei Klärsümpfen mit schrägen Wänden die sich auf diesen absetzenden Schlämme ohne Unterbrechung des Betriebes zu lösen, werden längs den Wänden pendelnde oder feste Krätzer *a* angeordnet, welche durch Hebel, Ketten oder dergl. bewegt werden.

Kl. 7, Nr. 41270, vom 29. August 1888. M. Joseph Klee in Schalke i. W. *Putzmaschine für Weifsblech.*

Das Blech soll scharfkantig und unter Drehung um eine senkrecht zu demselben stehende Achse durch das Putzmaterial gezogen werden. Bezüglich der Einrichtung des hierzu erforderlichen umständlichen Apparats mufs auf die Patentschrift verwiesen werden.

Britische Patente.

Nr. 9392, vom 27. Juni 1888. Alexander Wilson und Samuel Oates in Sheffield. *Schmiedepresse für grofse Blöcke, Panzerplatten u. dergl.*

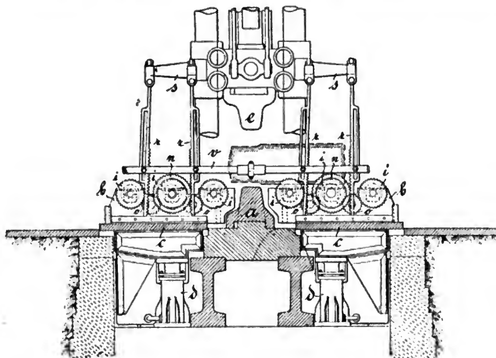
Vor und hinter dem Ambofs *a* der Presse sind 2 Rollbahnen *b* mit je 3 Rollwalzen auf je einem Tisch *c* angeordnet, welcher durch Wasserdruckkolben *d* beweglich und im Ambofsfundament geführt ist. Der Wasserdruck auf die Kolben *d* ist so bemessen, dafs der auf den Rollwalzen liegende Block von denselben getragen wird, unter dem Druck des Bärs *e* aber nachgiebt, so dafs er auf dem Ambofs *a* aufliegt. Behufs Drehung der Rollwalzen bezw. Verschiebung des Blockes auf dem Ambofs *a* sind die Rollwalzen an einem Ende mit gleich grofsen Zahnrädern *i* versehen, die zu je drei durch ein Zahnrad *n* und die Zwischenräder *o* in einer oder der andern Richtung gedreht werden können. Hierzu dienen je 2 in die Zahnräder *n* eingreifende Zahnstangen *r*, welche an den mit dem Bär *e* verbundenen Armen *s* pendelnd aufgehängt sind. Je nachdem diese Zahnstangen *r* vermittelst der Zugstange *v* auf der einen oder der andern Seite der Zahnräder *n* mit diesen in Eingriff gebracht werden, drehen sich alle Rollwalzen in einer oder der andern Richtung. Nach der Skizze würden sich beim Niedergang des Bären *e* alle Rollwalzen von links nach rechts umdrehen und demnach auch den auf denselben ruhenden Block verschieben. Hat derselbe die gewünschte Lage, so bringt man die Zahnstangen *r* mit den Zahnrädern *n* aufser Eingriff und geht dann der Bär *e* behufs Pressung des Blocks herunter, ohne denselben zu verschieben. Zur Bewegung der Stange *v* wird ein einfacher Handhebel benutzt. Die Wasserdruckkolben *d* können durch starke Federn oder Gewichtshebel ersetzt werden.

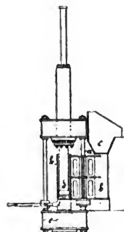
Nr. 1098, vom 21. Januar 1889. Martin Boecker in Friedenshütte (Oberschlesien). *Cowperscher Winderhitzer.*

Um eine gleichmäfsige Vertheilung der die Steinfüllung von oben nach unten durchströmenden Gase zu erreichen, sind die Steine in der Nähe des in denselben stehenden Gasrohres mehr zusammengerückt, als nach dem Umfange des Apparates hin.

Nr. 8783, vom 15. Juni 1888. Robert Evans in London (County of Glamorgan). *Vorrichtung zum Zusammenschlagen von Blechabfällen.*

Um eine Säule *a* drehen sich 2 Hohlcylinder *b*, von denen einer unter dem Trichter *c* mit Blechabfällen gefüllt wird, während dieselben in dem andern Cylinder *b* zusammengeschlagen werden. Letzteres bewirkt ein Wasserdruckkolben *d*, der gegen den vermittelst des Wasserdruckkolbens *e* gehaltenen Boden *i* wirkt. Ist die Form *b* gefüllt, so senkt man *e* und kann dann *i* zur Seite schwingen, wonach das Blechpacket aus *b* herausgedrückt wird. Es kommt dann die gefüllte Form *b* an die Reihe u. s. f.





Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Mai 1889 Werke.	Monat Mai 1889 Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	36	57 007
	Ostdeutsche Gruppe . . . . . . (Schlesien.)	12	28 835
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	1 141
	Norddeutsche Gruppe . . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	310
	Süddeutsche Gruppe . . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	23 402
	Südwestdeutsche Gruppe . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	41 955
	Puddel-Roheisen Summa .	66	152 650
	(im April 1889	65	170 059)
	(im Mai 1888	65	173 535)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	6	18 090
	Ostdeutsche Gruppe	1	2 524
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Süddeutsche Gruppe	1	900
	Bessemer-Roheisen Summa .	9	21 514
	(im April 1889	10	36 701)
	(im Mai 1888	11	35 361)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	11	36 514
	Ostdeutsche Gruppe	2	6 141
	Norddeutsche Gruppe	1	8 764
	Süddeutsche Gruppe	6	21 258
	Südwestdeutsche Gruppe	3	21 111
	Thomas-Roheisen Summa .	23	93 788
	(im April 1889	24	120 670)
	(im Mai 1888	19	108 248)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	11	11 755
	Ostdeutsche Gruppe	6	2 208
	Mitteldeutsche Gruppe	1	578
	Norddeutsche Gruppe	2	2 866
	Süddeutsche Gruppe	7	13 890
	Südwestdeutsche Gruppe	4	7 050
	Giefserei-Roheisen Summa .	31	38 347
	(im April 1889	31	45 312)
	(im Mai 1888	31	43 711)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . .	152 650
Bessemer-Roheisen	21 514
Thomas-Roheisen	93 788
Giefserei-Roheisen	38 347
Production im Mai 1889	306 299
Production im Mai 1888	360 855
Production im April 1889	372 742
Production vom 1. Januar bis 31. Mai 1889 .	1 761 564
Production vom 1. Januar bis 31. Mai 1888 .	1 756 310

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen — von bezw.

		den deutschen Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	d. Niederlanden	Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn
Erze.										
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	E.	6 025	15 276	—	27 969	2 267	—	140 587	2 605	19 953
	A.	812	397 425	—	300 9[illegible]9	11	11	858	—	8 656
Roheisen.										
Brucheisen und Eisenabfälle	E.	241	16	—	32	776	—	2 266	98	185
	A.	557	271	2	174	129	1 888	382	213	4 107
Roheisen aller Art	E.	689	635	—	30	44 622	—	355	797	247
	A.	34	28 647	—	8 183	728	945	1 158	3	3 396
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	E.	—	30	—	19	4	—	11	148	49
	A.	—	1 215	—	1 772	—	2 720	45	—	541
Sa.	E.	930	681	—	81	45 402	—	2 632	1 043	481
	A.	591	30 133	2	10 129	857	5 553	1 585	216	8 044
Fabricate.										
Eck- und Winkeleisen	E.	5	14	—	29	10	—	5	—	1
	A.	544	2 556	74	48	1 381	4 215	380	190	119
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	E.	1	4	—	—	11	—	13	—	5
	A.	64	689	3	13	446	60	1 457	2	24
Eisenbahnschienen	E.	1	72	—	—	357	—	52	—	—
	A.	49	3 672	106	—	2 014	183	6 461	72	569
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	E.	—	—	1	1	2	—	—	—	1
	A.	—	—	7	170	58	182	147	1	17
Schmiedbares Eisen in Stäben	E.	91	250	5	267	1 232	1	143	2 390	444
	A.	1 139	3 334	1 433	475	1 122	5 176	5 267	84	1 692
Rohe Eisenplatten und Bleche	E.	22	57	—	79	468	—	57	21	6
	A.	3 260	795	457	142	916	5 087	4 532	21	949
Polirte, gefirnißte etc. Platten und Bleche	E.	—	2	—	1	65	—	—	—	—
	A.	21	1	—	4	7	6	70	1	27
Weißblech	E.	50	1	—	11	554	—	12	—	10
	A.	8	2	3	2	27	1	54	1	14
Eisendraht	E.	5	455	—	15	327	—	13	517	81
	A.	83	3 813	389	903	11 162	3 725	5 566	329	271
Ganz grobe Eisengußwaaren	E.	51	388	4	318	861	—	100	1	40
	A.	241	254	35	649	352	445	415	55	507
Kanonenrohre, Ambosse etc.	E.	5	12	—	12	18	—	5	—	9
	A.	133	88	17	25	14	32	88	14	44
Anker und Ketten	E.	11	2	—	8	438	—	34	—	1
	A.	11	2	1	—	1	3	2	—	14
Eiserne Brücken etc.	E.	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	A.	18	2	—	—	—	2	—	2	12
Drahtseile	E.	—	3	—	1	11	—	—	—	—
	A.	42	32	13	—	10	34	28	48	76
Eisen, roh vorgeschmiedet	E.	2	9	—	1	3	—	—	—	8
	A.	29	57	11	12	17	30	152	4	25
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder	E.	1	153	—	48	80	—	3	—	13
	A.	1	433	320	1 142	574	2 623	552	33	771
Röhren aus schmiedbarem Eisen	E.	6	9	—	3	193	—	104	—	9
	A.	161	942	164	392	78	602	613	380	771
Grobe Eisenwaaren, andere	E.	125	214	13	641	948	4	111	52	530
	A.	924	1 014	505	646	875	1 270	2 376	486	1 835
Drahtstifte	E.	7	1	—	3	2	—	—	1	4
	A.	90	673	808	4	4 330	64	691	62	61
Feine Eisenwaaren etc.	E.	12	15	1	91	150	2	14	1	51
	A.	84	193	61	114	200	87	368	67	197
Sa.	E.	395	1 662	24	1 529	5 730	7	666	2 983	1 213
	A.	6 902	18 552	4 407	4 738	23 584	23 827	29 119	1 852	7 995
Maschinen.										
Locomotiven und Locomobilen	E.	2	12	—	3	319	—	1	—	—
	A.	7	44	46	13	1	680	117	—	80
Dampfkessel	E.	—	—	—	—	6	—	3	—	1
	A.	34	21	—	2	1	58	44	10	34
Andere Maschinen u. Maschinentheile	E.	131	805	74	515	6 746	37	816	93	256
	A.	619	931	230	2 092	732	2 017	1 063	678	3 630
Sa.	E.	133	817	74	518	7 071	37	820	93	257
	A.	660	996	276	2 107	734	2 755	1 224	688	3 744

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende April 1889.

nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Rumänien	Rufsland	Schweiz	Spanien	Britisch Indien	Argentinien, Patogonien	Brasilien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	In demselben Zeitraum des Vorjahres	Im Monat April allein
—	1 120	40	141 408	—	—	—	11	—	257 261	369 372	101 825
41	—	1 710	—	—	—	—	3	—	710 496	665 562	174 454
—	26	134	—	—	—	—	5	6	3 785	2 477	1 294
—	—	2 792	—	—	—	43	607	650	11 815	8 606	4 549
—	—	20	136	—	—	—	—	—	47 531	40 617	17 769
—	7 090	1 512	—	—	4	9	13 751	752	66 212	45 767	15 336
—	—	—	—	—	—	—	—	—	261	116	51
5	10	377	—	—	39	—	928	15	7 667	8 415	1 831
—	26	154	136	—	—	—	5	6	51 577	43 210	19 114
5	7 100	4 681	—	—	43	52	15 286	1 417	85 694	62 788	21 716
—	—	6	—	—	—	—	—	—	70	36	49
93	1 915	3 797	6	—	189	6	900	1 060	17 473	14 263	5 448
—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	30	1
9	6	3 282	74	—	203	199	55	2 248	8 834	6 895	2 740
—	—	—	—	—	—	—	—	—	482	582	32
24	47	3 498	1 699	—	2 581	1 557	834	11 391	34 757	31 833	9 406
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	58	1
3	14	12	—	—	1	—	—	18	630	4 415	187
—	—	21	—	—	—	—	2	2	4 848	4 355	1 045
3 448	10 870	4 715	230	2 175	2 284	447	9 608	8 457	61 956	44 209	16 416
—	—	2	—	—	—	—	—	—	712	760	213
224	5 053	1 479	32	1	55	255	545	547	24 350	20 269	6 782
—	—	—	—	—	—	—	—	—	68	16	6
11	12	124	—	—	2	26	10	31	353	676	133
—	—	1	—	—	—	—	5	—	644	1 236	140
10	13	5	1	—	—	5	3	6	155	79	76
—	10	2	—	—	—	—	—	—	1 425	1 318	274
86	161	1 420	608	141	10 691	1 325	9 724	9 762	60 164	62 056	12 745
—	1	95	—	—	—	—	37	—	1 896	1 320	615
130	251	441	53	1	207	21	49	854	4 960	8 255	1 535
—	—	2	—	—	—	—	—	—	63	126	23
30	141	66	14	—	18	25	45	132	926	1 035	246
—	—	—	—	—	—	—	1	3	498	291	172
12	1	3	1	—	2	1	43	9	106	118	30
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	—
303	—	—	—	—	67	65	—	723	1 194	1 782	420
—	—	1	—	—	—	—	—	—	16	10	5
1	13	9	16	—	70	16	—	134	542	410	163
—	—	1	—	—	—	—	—	—	24	24	14
3	18	45	—	8	29	1	—	37	478	251	57
—	—	1	—	—	—	—	—	—	299	82	149
40	103	497	52	8	12	17	1 254	284	8 716	5 100	2 318
—	—	29	—	—	—	—	2	—	355	410	104
96	817	1 432	97	1	340	37	1	450	7 374	6 484	2 016
1	1	128	—	—	—	—	138	1	2 907	2 552	886
1 779	2 978	1 329	453	182	1 768	392	446	2 650	21 908	24 842	5 642
—	—	1	—	—	—	—	—	—	19	42	9
1 279	116	4	32	514	597	533	818	6 603	17 279	15 194	4 019
—	1	13	—	—	—	—	19	1	371	326	116
44	230	123	156	127	185	132	283	678	3 329	2 447	898
1	13	303	—	—	—	—	204	7	14 737	13 590	3 854
7 625	22 759	22 281	3 524	3 158	19 406	5 060	24 618	46 074	275 481	250 613	71 277
—	—	1	—	—	—	—	—	—	338	312	136
22	101	49	9	6	39	13	—	338	1 565	3 469	657
—	—	14	—	—	—	—	—	—	24	33	7
36	41	2	34	—	22	2	2	23	366	552	77
2	7	1 117	2	—	—	—	241	1	10 843	10 537	2 548
514	3 319	900	922	15	562	555	330	1 681	20 790	19 242	5 340
2	7	1 132	2	—	—	—	241	1	11 205	10 882	2 691
572	3 461	951	965	21	623	570	232	2 042	22 721	23 263	6 074

Die Statistik der oberschlesischen Berg- und Hüttenwerke für 1888.

(Schlufs.)

Nachträglich sei bemerkt, dafs auch in diesem Jahre die Zahlen der oberschlesischen Koksroheisenerzeugung, wie sie von der Statistik gegeben werden, mit denen, welche der »Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« monatlich für die ostdeutsche Gruppe in »Stahl und Eisen« veröffentlicht, nicht einig gehen; letztere betragen für 1888:

311 543 t Puddeleisen
27 795 t Bessemereisen
74 033 t Thomaseisen
20 280 t Giefsereieisen und Hochofengufs

in Summa 433 651 t, und differiren somit von denen der Statistik bei jeder Sorte und im ganzen um 4526 t.

Eisengiefsereibetrieb.

Die Lebhaftigkeit des Begehrs nach Handelsgufs kann in Oberschlesien kaum gröfser gewesen sein, als im Jahre vorher; das aus den Zahlen der Statistik hervortretende Spiegelbild desselben besitzt wenigstens lebhaftere Farben nicht; das an Fremde verkaufte Gufsquantum ist thatsächlich, wenn auch nicht in bedeutendem Mafse, gegen das Vorjahr zurückgegangen. Dagegen kann man aus der Gewichtszahl des von den Werken selbst verbrauchten Gusses auf eine bedeutende Steigerung der montanen Bauthätigkeit schliefsen.

Die Eisengiefsereien Oberschlesiens lieferten im Gegenstandsjahre zusammen 27 929 t Gufswaaren, darunter 6810 t Röhren, gegen im Jahre vorher 25 494 bezw. 6863 t. Von diesen gingen jedoch nur 18 382 t (1887 = 18 509 t) in die Hände Fremder über, während 9420 t (1887 = 7307 t) von den Werken selbst verbraucht wurden.

Daraus erklärt sich auch, weshalb der Statistiker eine durchschnittliche Werthsteigerung der Giefsereiproducte festzustellen nicht in der Lage war: der Selbstverbrauchsgufs unterliegt anderen Normen bei der Bewerthung und mufs bei der Berechnung eines Generaldurchschnittswerthes der gesammten Giefsereiproduction diesen herabsetzen. Thatsächlich ist, wie anderwärts, so auch in Oberschlesien der Preis des Handelsgusses in 1888 gestiegen.

Der Tonnendurchschnittswerth wird für 1888 zu 130,15 ℳ statistisch festgestellt, während er in 1887 131,64 ℳ betrug (1888 Cupolofengufs 128,5 ℳ, sog. Stahlgufs aus dem Cupolofen 310,5 ℳ, 1887 = 130,48 ℳ bezw. 298,85 ℳ). Der Gesammtwerth der Production beträgt 3 634 973 ℳ.

Gegen das Vorjahr ist den statistisch bisher behandelten Eisengiefsereien abermals ein Werk zugewachsen; es sind ihrer nunmehr 24, von denen allerdings eines inzwischen den Betrieb wieder eingestellt hat.

Die Ausrüstung dieser 24 Giefshütten bestand in 51 Cupol- und 12 Flammöfen, 29 Dampfmaschinen mit 530 HP und 6 Gefällen mit 92 HP; für 6 Giefsereien lieferten Hochofengebläse den Wind, 1 Giefserei bediente sich des Ejectors (System Herbertz). Sie sollen zusammen 5092 Schmelzen im Cupolofen und 268 im Flammofen abgeführt und dabei 27 095 t Cupolofengufs (einschliefslich 247 t Stahlgufs und 6810 t Röhren) und 834 t Flammofengufs erzeugt haben. Sind die angegebenen Zahlen richtig — sie sind zum Theil nur geschätzt — so würde sich die durchschnittliche Gröfse eines Schmelzens im Cupolofen auf 5,32 t, im Flammofen auf 3,11 t berechnen.

Als verbraucht zu vorstehend angegebener Production verzeichnet die Statistik:

20 039 t oberschlesisches Roheisen
410 t nassauisches „
532 t englisches „
82 t schottisches „
128 t steirisches „
127 t ungarisches „
36 t schwedisches „
5 t Ferrosilicium
8 285 t Alt- und Brucheisen
414 t Stahl und Schmiedeisen

in Summa 30 058 t metallisches Material, zu dessen Einschmelzen erforderlich waren:

3569 t oberschlesische Koks
2326 t niederschlesische „
20 t mährische „ und
979 t Steinkohlen;

zum Dampfaufmachen und sonstigen Nebenzwecken wurden 8194 t Steinkohlen verbrannt. Aus vorstehend mitgetheilten Zahlen berechnet sich ein Calo von rund 6,75 %, ziemlich genau so grofs wie im Jahre vorher, und ein Schmelzbrennmaterialaufgang pro Tonne Gufs im Cupolofen von 0,2183 t Koks und im Flammofen von 1,1738 t Steinkohlen; Stoch- u. s. w. Kohlen auf die Productionseinheit auszuschlagen, hat keinen Werth, weil ein Theil der Giefsereien nicht selbst Dampf macht, ein anderer seine Gebläse mit Wasserkraft in Betrieb setzt. Gegen den vorjährigen Verbrauch, soweit er sich mit einiger Sicherheit aus den Zahlen der Statistik berechnen liefs (0,23 bezw. 0,666 t), weichen die vorher ermittelten Zahlen ziemlich erheblich ab; ob sie in beiden Jahren den Thatsachen entsprechen, kann bezweifelt werden, besonders hoch stellen sie aber in keinem Falle die Schmelzresultate der oberschlesischen Giefsereien.

Die Mitverwendung fremdländischen Roheisens ist um ein Geringes gegen das Vorjahr zurückgegangen; neu ist die Herbeiziehung von Roheisen aus Hessen-Nassau.

Die Kopfzahl der Belegschaft der oberschlesischen Giefshütten ist um 65 gewachsen; ihr gesammter Lohnverdienst wird mit 945 802 ℳ beziffert, auf den Kopf mit durchschnittlich 636,48 ℳ; im Jahre 1887 ist der durchschnittliche Verdienst statistisch zu 604,08 ℳ berechnet, er hätte somit eine durchschnittliche Steigerung um 5,04 % erfahren. Ein Giefsereiarbeiter verunglückte tödlich im Laufe des Jahres.

Walzwerksbetrieb.

Der Walzeisenfabrication liegen in Oberschlesien ob 13, Flufseisen und Stahl erzeugen 3 Werke, von denen 3 bezw. 1 im Privatbesitz, die anderen im Besitz von Actiengesellschaften sich befinden. Sie beschäftigten im letztverflossenen Jahre 10 320 männliche und 393 weibliche Arbeiter, von denen 317 bezw. 8 das sechzehnte Lebensjahr noch nicht erreicht hatten. Sie brachten zusammen ins Verdienen 7 138 489 ℳ. Als Einzel-Durchschnittslohn stellt der Statistiker fest: für den erwachsenen Arbeiter 697,2 ℳ (1887 = 684,34 ℳ), für die erwachsene Arbeiterin 251,2 ℳ (1887 = 251,9 ℳ) und für den Jungen 221,9 ℳ (1887 = 227,8 ℳ). Die Betriebsvorrichtungen der Schweifseisenfabrication bestanden in 278 Puddelöfen (278), 143 Schweifsöfen (140), 50 Wärm- und Glühöfen (51), 1 Raffinirfeuer (1) und 61 Dampfhämmern (65); die Flufsmetallhütten zählten 9 Cupolöfen (8), 2 sauer und 4 basisch zugestellte Converter

(2 bezw. 4), 8 basisch und 3 sauer zugestellte Martinöfen (1 bezw. 3), 5 Glühöfen (5) und 9 Dampfhämmer (3). In die Augen fallend ist hierbei die erhebliche Ausdehnung des Martinbetriebes, welche auch im laufenden Jahre ihren Abschlufs noch nicht gefunden hat.

An Walzenstrafsen waren für beide Betriebszweige vorhanden: 13 Rohschienen- und 23 Grobeisenstrecken, 20 Walzenstrafsen für Feineisen, 6 für Grobblech, 7 für Feinblech, 2 Schienen-, Profil- und Grobeisenstrecken, 1 Radreifenwalzwerk, 1 Drahtstrafse und 1 Strafse für Universaleisen, gegen im Vorjahre bezw. 14, 24, 20, 5, 11, 2, 2, 1 und 1.

Die Triebwerke der Schweifseisenwerke besafsen eine Gesammtkraft von 11 542 HP gegen 10 930 HP im Vorjahre, sie zählen 245 durch Dampf und 1 durch Wasser betriebenen Motor (1887 = 206 bezw. 4); die Flufseisenhütten benutzten an eigenen Dampfmaschinen 46 mit 8113 HP gegen 42 bezw. 8177 im Jahre vorher. 27 Dampfmaschinen mit 3529 HP bezw. 22 mit 3473 wurden in beiden Jahren zur Herstellung der Halbfabricate im Betriebe erhalten.

Die Erzeugung sämmtlicher Werke beläuft sich auf: an Halbfabricaten zum Verkauf an Fremde:

1895 t	Rohschienen
1294 t	Riegel
4 t	Blechabschnitte
49 t	Luppen
3695 t	Blöcke
30 t	Gufsstücke
1907 t	Abfälle
8874 t	Summa.

an Fertigerzeugnissen:

220 447 t	Grubenschienen, Feineisen, grob. Staheisen, Façoneisen, Schwellen, Profileisen, Laschen
3 995 t	Bandagen
29 674 t	Grobblech
10 041 t	Feinblech
331 t	Schmiedstücke
236 t	Gufs- und Façonstücke
13 986 t	Knüppel, Billets
22 095 t	Eisenbahnschienen
2 716 t	Unterlagsplatten
1 211 t	Blecheisen
5 312 t	Universaleisen
8 729 t	Walzdraht
318 773 t	Summa.

Im Jahre vorher sind erzeugt worden:

	Halb-	und Fertigerzeugn.
bei den Schweifseisenhütten	1333 t	238 636 t
bei den Flufsmetallwerken .	3045 t	61 330 t
in Summa .	4378 t	299 966 t

Die diesjährige Darstellung ergiebt somit ein Mehr an Halbfabricaten von 4496, an Fertigerzeugnissen von 18 807 t, dies ist 7,66 % im ganzen, 6,27 % bei den Fertigerzeugnissen.

Verbraucht wurden zu der gesammten Production der oberschlesischen Schweifseisen- und Flufsmetallwerke:

406 553 t	verschiedenes oberschlesisches Roheisen
452 t	Roheisen aus Mähren
652 t	Spiegeleisen
1 199 t	Ferromangan und Ferrosilicium
45 448 t	Alteisen, Platinen, Abfälle u. s. w.
9 402 t	Riegelkolben
3 149 t	Altschienen, Schienenenden
4 517 t	Flufsmetallblöcke
678 t	Stabeisen
1 850 t	Rohschienen
473 900 t	Summa.

Hierzu treten noch bei den Martinwerken 226 t verschiedene, zum Theil norwegische Magneteisensteine. Im Jahre vorher belief sich der Verbrauch an metallischen Materialien auf nur 438 922 t, steht also gegen den diesjährigen um 8,02 % zurück. An Brennmaterialien erforderte der ganze Betrieb 812 020 t Steinkohlen, Holzkohlen und Zunder.

Die ganze Production wird bewerthet zu 39 201 017 ℳ und ging bezüglich der Halbfabricate ganz, bezüglich der Fertigfabricate bis auf 1901 t in fremde Hände über. Vier Arbeiter kamen infolge Verunglückungen zu Tode.

Die Francogrundpreise des oberschlesischen Walzeisens betrugen zu Anfang des Jahres für Ober- und Mittelschlesien 135,0 ℳ, für Niederschlesien, Posen, Pommern, Mecklenburg und Brandenburg 132,5 ℳ und für die Kampfzone Ostpreufsen, Westpreufsen und Sachsen 131,0 ℳ, wobei den Grofshändlern Vergütungen für auf Lager bezogenes Eisen und Ueberpreisnachlässe bis zu 50 ℳ auf Fein- und Formeisen bewilligt wurden. Für Wasserbezüge auf Elbe und Oder wurden 2,50 ℳ, für Abladungen seewärts 5,0 ℳ gutgebracht.

Im 2. Vierteljahre erfolgte eine Erhöhung des Grundpreises um 5,0 ℳ und im weiteren Verlaufe des Jahres erhielten die Händler Ausnahmspreise für Bezüge für Fabriken, während sonstige Preise nur geringen Veränderungen unterzogen wurden.

Der Preis der Grobbleche wechselte je nach der Qualität von 155,0 ℳ bis 180,01 ℳ; Feinbleche wurden bei Jahresanfang in der ersten Zone (Ober- und Mittelschlesien) mit 160,0 ℳ, in der äufsersten mit 150,0 ℳ bezahlt, im 2. Jahresviertel stieg der Preis auf 170,0 ℳ bezw. 165,0 ℳ. Auch für beide Blechsorten haben sich nunmehr Vereinigungen gebildet, welche die Production in Schranken halten, organisiren und dem Bedarfe anpassen.

Profileisen und Bauträger sind in Oberschlesien nicht bevorzugte Fabricationszweige und werden verhältnifsmäfsig wenig hergestellt; bezahlt wurden sie in erster Zone mit 113 bis 115 ℳ.

Auch die Flufsmetallbranche zeigt handelsgeschäftlich gegen das Vorjahr einige Besserung, ohne jedoch bis dahin voll zu befriedigen.

Im ganzen genommen blieben die Aussichten der oberschlesischen Walzeisenindustrie am Jahresschlufs auch für die Zukunft günstig.

Der Productenwerth der Draht-, Drahtstift-, Nägel-, Ketten-, Springfedern- und Röhrenfabrication in Oberschlesien belief sich nach den Aufzeichnungen der Statistik im Jahre 1888 auf 5 800 0000 ℳ, der Durchschnittstonnenwerth bei derselben auf 200 ℳ.

Die Marktlage während des Jahres wird als weniger günstig für Drahtwaaren geschildert und sollen sich die Preise erst gegen Schlufs des Jahres gehoben haben. Günstig dagegen, wenigstens nach der Steigerung des Absatzes zu urtheilen, der um fast 20 % den des Vorjahres überstieg, mufs die Lage des Walzröhrengeschäftes gewesen sein, über welche aber nähere diesbezügliche Auslassungen der Statistik nicht zu entnehmen sind.

Erzeugt wurden insgesammt 29112 t Draht- u. s. w. Waaren einschliefslich 6100 t (geschätzt) Röhren, abgesetzt 28 619 t, darunter 5965 t Röhren. Die Production stieg gegen die des Vorjahres um 8,75 %, der Absatz ebenso um 8,35 %.

Verbraucht wurden an metallischen Materialien: 20 834 t Eisen-, 2078 t Stahl-Walzdraht und 9655 t Walzeisen. Ob diese Zahlen überall als zutreffend bezeichnet werden können, darf bezweifelt werden. Das Röhrenwalzwerk z. B. verarbeitet ansehnliche Mengen Stahlstrips, von denen die Statistik nichts sagt.

Der Brennmaterialverbrauch der beiden hierher gehörigen Werke beläuft sich auf 43 996 t diverse

Kohlen, fast ausschliefslich geringster Sorten (Klein- und Staubkohlen).

Die Betriebsvorrichtungen bestanden aus 34 Schmiedefeuern, 24 Glühöfen, 362 Kettenfeuern, 5 Schweifsöfen, 9 sonstigen Oefen, 2 Dampfhämmern, 5 Walzenstrafsen, 363 Drahtzügen, 326 Nagelmaschinen und 7 Maschinen für Springfedern; an Motoren wurden 24 Dampfmaschinen mit 1215 HP gezählt.

Die betreffenden Werke beschäftigten 1911 Arbeiter und zahlten denselben an Löhnen 1 102 428 *M*. Der Statistiker ermittelt den Jahreslohn eines erwachsenen Arbeiters zu 615,18 *M*, eines Jungen zu 212,70 *M* und einer Arbeiterin zu 170,37 *M*. Auch in dieser Branche verunglückte ein Arbeiter tödlich.

Wie schon oft in früheren Jahren bei Besprechung des vorliegenden Gegenstandes gesagt, verdient der oberschlesische »Frischhüttenbetrieb« genannte Geschäftszweig diese Bezeichnung nicht: beide unter dieser Bezeichnung statistisch behandelten Werke frischen nicht Roheisen, sondern schweifsen nur Alteisen u. s. w. aus bezw. geben gewalztem Eisen durch Ueberschmieden eine andere Form. Beide Werke beschäftigten 14 Arbeiter, zahlten denselben aufs Jahr durchschnittlich berechnet 600 *M* Lohn, im ganzen 3461 *M*, und standen nur 28 bezw. 22 Wochen im Betriebe. Sie producirten aus 69 t Alteisen und 212 t anderem Eisen bezw. Flufsmetall unter Verbrauch von 85 t Holzkohlen und 90 t Steinkohlen 197 t Stabeisen, 45 t Schareisen und 1 t anderes Eisen, im Gesammtwerthe von 38 409 *M*.

Koksdarstellung.

Die diesmalige Statistik zählt 19 gegen im Vorjahre 18 Anlagen, welche Koks brennen, darunter 5, deren Thätigkeit auf die Erzeugung von Reductionskohle (Zunder) für den Rohzinkhüttenbetrieb beschränkt bleibt. Nachdem auch bei diesem Rubrum alle Zahlen nur die Summen der Ergebnisse aller einschlägigen Unternehmungen bedeuten, hat die Ermittlung von procentualen Resultaten nur noch bedingten Werth und wird weiterhin nur zur Anbahnung späterer Vergleichung mit ebensolchen der künftigen Jahre gegeben.

Sämmtliche Koksbrennereien declarirten diesmal 144 Batterieen mit zusammen 2170 Kammern. An Ofensystemen finden sich: Appolt viermal, Backofen (?) dreimal, Coppée dreimal, Dulait einmal, Essenöfen einmal, horizontale Oefen zweimal, Kunowsky einmal, Cupolöfen zweimal, Dr. Otto-Hofmann zweimal, Schaumburger Oefen einmal, Siemens-Regenerativöfen (?) einmal, Smett einmal, Wintzek dreimal und Solray einmal; bei zwei Werken geht noch die alte Stückkohlenverkokung in Meilern um. Die mit (?) bezeichneten Oefen bezw. Systeme sind vermuthlich bei den Zunderbrennereien in Betrieb.

Der ganze Kohlenverbrauch (der der Zunderbrennereien eingerechnet) wird mit 1 461 174 t angegeben, darunter nur zum kleineren Theil gewaschene Sortimente; etwa der vierte Theil des ganzen Verbrauchs ist als Stückkohle bezeichnet und wahrscheinlich ausschliefslich bei der Meilerkokerei und in den Schaumburger Oefen zur Verwendung gekommen.

Als erzeugt aus diesen Kohlen werden festgestellt: 775 642 t Stückkoks, 67 560 t Kleinkoks, 72 800 t Zunder (wohl mehr als zur Hälfte aus den Zunderbrennereien stammend), 3 096 t Theer und 4930 t ammoniakalische Producte.

Das Gesammtausbringen an Koks berechnet sich auf 62,69 %, bestehend aus 84,6 % Stückkoks, 7,3 % Kleinkoks und 7,9 % Zunder.

Der Geldwerth der Production an Stückkoks findet sich zu 6 978 870 *M*, an Kleinkoks zu 340 699 *M*, an Zunder zu 169 809 *M*, an Nebenproducten zu 205 546 *M*, der Gesammtwerth zu 7 694 924 *M* angegeben.

Beschäftigt wurden 2464 Arbeiter, darunter mehr als der dritte Theil Frauen. Der Durchschnitts-Jahreslohn Aller betrug 453,05 *M*, der eines erwachsenen Arbeiters 581,76 *M*, einer Arbeiterin 279,17 *M*, eines Jungen 310,7 *M*. Tödliche Verunglückungen kamen zweimal vor. Für Stückkoks wurden gegen Jahresschlufs 4,80 bis 5,20 *M*, für Kleinkoks 3,00 bis 3,50 *M* loco Koksbrennerei bezahlt.

An Förderung und Haldenplus von 47 oberschlesischen Eisenerzgewinnungspunkten (die Statistik führt deren 52 auf, von denen jedoch 11 nicht belegt waren) sind in 1888 nachgewiesen 599 926 t milde Braunerze und 7826 t Thoneisensteine; hierzu treten noch 33 344 t bei Zink- und Bleierzgruben als Nebenproducte gewonnene Eisenerze, so dafs die gesammte Production an Eisenminern diesjährig mit 641 096 t summirt, denen statistisch ein Durchschnittswerth von 3,63 *M*, im ganzen ein Werth von 2 328 449 *M* beigelegt wird. Für die einzelnen Sorten berechnet sich ein Durchschnittswerth von 3,50 *M* für milde Braunerze, von 8,85 *M* für Thoneisensteine und von 4,72 *M* für die Nebenförderung der Zink- und Bleierzgruben. Die Förderung selbst ist gegen das Vorjahr um 11,5 % gestiegen, der Durchschnittswerth um 0,5 % gefallen, eine auffallende Erscheinung, da an anderer Stelle von der stetig steigenden Preisrichtung aller Hochofenmaterialien die Rede ist, zu denen doch wohl auch die Erze gehören dürften. Die Preisdifferenz gegen das Vorjahr beträgt bei den Haupterzen, den milden Braunerzen, pro Tonne − 0,07 *M*, dagegen + 1,36 *M* bei den Thoneisensteinen und + 0,03 *M* bei den Erzen aus Zink- und Bleierzgruben.

Die gröfste Förderung an Braunerzen aus einem Grubenbesitze (Graf Hugo Henkel) beläuft sich auf 263 861 t, ihr folgen die Gruben der Verein. Königs- und Laurahütte mit 122 415 t.

Von den 41 belegten Förderpunkten standen 29 während des ganzen Jahres, 2 während 11 Monaten, der Rest kürzere Zeit im Betriebe; als vorhanden auf ihnen werden aufgeführt 5 Wasserhaltungs- und 5 Fördermaschinen mit 83 bezw. 64 HP. Die Belegschaft aller Gewinnungsstellen bestand aus 1890 Männern und 1395 Frauen, letztere ausschliefslich über Tage und vorzugsweise am Haspel beschäftigt; sie brachten zusammen 980 093 *M* ins Verdienen, und auf Jahreslohn ergänzt verdiente der Mann 395,10 *M*, der Junge 167,47 *M*, die Frau 216,85 *M*, im grofsen Durchschnitt der Arbeiter 309,47 *M* gegen 316,68 *M* im Vorjahre.

Die Zunahme der anfahrenden Belegschaft gegen 1887 berechnet sich auf 16,7 %, die Leistung auf den Kopf auf 185,23 t, um 5,50 t weniger als im Jahre vorher.

Verunglückungen mit tödlichem Verlauf kamen im Jahre zwei vor.

Der gesammte Absatz an Eisenerzen belief sich auf 643 387 t milde Braunerze, 7881 t Thoneisensteine und 33 960 t Eisenerze aus Zink- und Bleierzgruben; an Haldenbestand gingen ins neue Jahr über 287 383, 16 bezw. 1006 t.

Nachstehend seien noch die wichtigsten Hauptergebnisse der vorher behandelten Rubriken zusammengestellt:

	Zahl der Arbeiter	Production in Tonnen	Productionswerth in *M*
Kokshochofenbetrieb . .	3 668	492 906	22 507 236
Holzkohlenofenbetrieb .	33	1 036	91 556
Eisengiefsereibetrieb . .	1 486	27 929	3 634 973
Eisen- und Flufsmetallfabrication	10 713	327 647	39 201 017
Draht- u. s. w. u. Röhrenfabrication	1 911	29 112	5 800 000
Frischereibetrieb . . .	14	243	38 409
Koksfabrication. . . .	2 464	924 028	7 694 924
Eisenerzförderung . . .	3 285	641 096	2 328 449
Summa .	24 579		81 296 564

Dr. Leo.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Niederrheinische Gesellschaft für Natur- und Heilkunde.

In der Sitzung der naturwissenschaftlichen Section obiger Gesellschaft vom 3. Juni berichtete Herr Siegfried Stein über die Natur und die Erscheinungen der sogenannten Anlauffarben beim Härten von Stahl, wie auch von Flufsschmiedeisen und von Roheisen bei deren Erwärmung.

Es ist allgemein bekannt, dafs Stahl mit blanken Oberflächen beim Erwärmen auf bestimmte Temperaturen eine dieser Temperatur jedesmal entsprechende Farbenerscheinung zeigt. Beim Härten von Stahlgeräthen, Stahlwerkzeugen wird diese Farbenerscheinung benutzt, um denselben die dem Gebrauch entsprechende Härte möglichst annähernd geben zu können.

Die fertig bearbeiteten Stahlstücke werden auf etwa Rothgluth erhitzt und dann in einer Flüssigkeit, entweder Oel, Wasser oder Quecksilber rasch abgekühlt. Die Stücke erlangen hierdurch sogenannte Glashärte. Nach dem völligen Erkalten werden die Stücke langsam wieder erwärmt, wobei deren blankgemachte Oberfläche mit steigender Temperatur der Reihe nach diese Anlauffarben zeigt: bei 220° blafsgelb, bei 230° strohgelb, bei 255° braun, bei 265° braun mit Purpurflecken, bei 277° purpurroth, bei 288° hellblau, bei 293° dunkelblau, bei 316° schwarzblau. Die Gegenstände bleiben um so härter, je weniger hoch man sie beim Anlassen erhitzt hat. Sobald die betreffende Farbe erscheint, löscht man die Stücke in kaltem Wasser vollständig ab. Diese Eigenschaft von Stahl und Eisen hat Redner benutzt bei seinen Arbeiten und Untersuchungen über das Kleingefüge (die Mikrostructur) dieser Metalle, um die feinpolirten Stücke anätzen und dann unter dem Mikroskop untersuchen und zu Naturselbstdrucken benutzen zu können. In früheren Jahren, von 1874 an, hat er solche der Gesellschaft vorgelegt und darüber berichtet. Neuerdings mufste er, um sein Prioritätsrecht zu wahren, in den Versammlungen der deutschen Eisenhüttenleute und der deutschen Ingenieure eingehende Mittheilungen machen, welche in der Zeitschrift »Stahl und Eisen« 1887, S. 85 bis 88 und 90 bis 93, und in der Zeitschrift des »Vereins deutscher Ingenieure« 1887, S. 480 u. ff., sowie in »Stahl und Eisen« 1888, S. 595, zum Abdruck gelangten.

Auf diesem Gebiet hat Hr. Ingenieur A. Martens von der physikalisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg ganz aufserordentlich schöne Erfolge errungen, namentlich in der Darstellung von Lichtbildern solcher angeätzten Schliffe von Stahl- und Eisenplättchen, mittels photographischer Aufnahmen. Diese Plättchen werden von ihm nach dem Aetzen nochmals angelassen, um die von den Säuren nicht angegriffenen Stellen mehr hervortreten zu lassen. Nach dem Vorschlage von Hrn. Professor Vogel in Berlin werden die Bilder durch besonders für verschiedene Farben lichtempfindlich gemachte Platten klar und scharf aufgenommen.

Ueber die Ursache der Erscheinung dieser Anlauffarben fand Redner in der ihm zugänglichen Literatur nur die Notiz, es seien Oxyde, welche auf den blanken Metallflächen entständen, ohne dafs dafür irgendwo der Beweis beigebracht wurde.

Bei der directen mikroskopischen Untersuchung solcher geätzten Schliffe waren ihm diese Farben mitunter störend entgegengetreten, und wollte er sich daher vergewissern, ob diese Anlauffarben wirklich durch Eisenoxyde hervorgerufen seien. Es geschah in folgender Weise: Hr. Franz Müller, Nachfolger des verstorbenen Hrn. Dr. Geifsler von Bonn, versah ein an dem einen Ende zugeblasenes, schwer schmelzbares Glasrohr mit einem eingeschliffenen Hahnstöpsel, welchen er einerseits mit seiner bekannten Quecksilber-Luftpumpe und andererseits mit einem Entwicklungsgefäfs für reinen Stickstoff verband. In das Glasrohr wurden die zu untersuchenden Stahl- und Eisenstückchen eingebettet und befand sich auf denselben die Quecksilberkugel eines Normal-Thermometers, das von 100° bis 360° C. anzeigte beim Erhitzen.

Das Glasrohr mit seinem Inhalt wurde luftleer gepumpt, dann mit Stickstoff gefüllt und dieser auch wieder völlig evacuirt. In dem Rohr befanden sich also die Metallstückchen in einem sauerstofffreien Raum.

Nun wurde das Rohr an der Stelle, wo die Metalle lagen, allmählich durch eine Gasflamme erhitzt unter stetiger Erhaltung der Luftleere, so dafs die aus den Metallen entweichenden Gase — Wasserstoff und Stickstoff — ebenfalls entfernt wurden. Es zeigte die innere Rohrwandung in dem kälteren Theile einen weifsen Beschlag, den noch zu untersuchen Redner sich vorbehält. Selbstverständlich waren die Metallstückchen vor dem Einlegen sauber abgewischt, wie auch mit Alkohol und Aether gereinigt bezw. getrocknet worden.

Beim Erhitzen zeigte keines der Stücke, gleichviel ob vorher gehärtet oder nicht gehärtet, beim Durchlaufen der sämmtlichen vorhin aufgeführten Temperaturen irgend eine Farbenerscheinung. Nach dem allmählichen Erkalten wurde atmosphärische, also sauerstoffhaltige, Luft in das Rohr eintreten gelassen und unter Beobachtung des Thermometers langsam wieder erwärmt.

Nun traten der Reihenfolge nach, wie dieselbe vorstehend verzeichnet ist, eine Farbe nach der andern auf, von gelb bis tief dunkelblau. Die Stahlplättchen zeigten etwas früher als das Eisenstück die betreffenden Anlauffarben.

Ganz ähnliche Farben zeigen sich beim Erhitzen von Roheisen, aber besonders schön bei hochmanganhaltigem und hochgekohltem Spiegeleisen bezw. beim Manganeisen. Hiernach unterliegt es wohl keinem Zweifel, dafs diese Anlauffarben durch Oxydation der Oberflächen von Stahl und Eisen bei deren Erhitzen an der Luft entstehen.

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

In der am 14. Mai d. J. stattgehabten Sitzung theilte der Vorsitzende, Geheimer Ober-Regierungsrath Streckert, die wesentlichsten Ergebnisse der vom Reichs-Eisenbahn-Amt gefertigten und dem Vereine übersandten Zusammenstellung der auf den Eisenbahnen Deutschlands i. J. 1888 vorgekommenen Radreifenbrüche mit. (Vergl. diese Nummer, Seite 631.)

Herr Eisenbahn- und Betriebsinspector Kolle hielt hiernach den angekündigten Vortrag: Reisestudien in Argentinien. Der Vortragende, welcher im vorigen Jahre Argentinien bereist hat, gab eine allgemeine Uebersicht über die Verhältnisse dieses in starker Entwicklung begriffenen Landes, namentlich soweit dieselben für den deutschen Handel und die deutsche

Industrie von Interesse sind. Die durch Einwanderung rasch sich mehrende Bevölkerung ist sehr wohlhabend, Landwirthschaft und Viehzucht geben reiche Erträge, eigene Industrie findet sich aber im Lande nur in sehr geringem Mafse, so dafs dasselbe für den Bezug fast aller Industrieerzeugnisse auf das Ausland angewiesen ist. Ebenso wird zur Zeit auch der Bedarf an Kohlen fast ausschliefslich von England gedeckt. Aufser letzterem Lande bewerben sich um den argentinischen Markt besonders Nordamerika, Deutschland und Frankreich. Bei der Versorgung des argentinischen Marktes komme es, wie der Vortragende hervorhob, besonders darauf an, nur durchaus gute Sachen zu liefern. Dem Argentinier komme es nicht auf den Preis an, er sehe nur auf die Güte der Waare.

Herr Geheimer Regierungsrath Schwabe sprach über die Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen. Die Güterwagen der deutschen Eisenbahnen haben gegenwärtig zum gröfsten Theil eine Tragkraft von höchstens 10 t (200 Ctr.). Durch die Erhöhung der Tragkraft auf $12^1/_2$ t (250 Ctr.) würden sich nach dem Vortragenden sehr erhebliche Ersparnisse beim Eisenbahnbetriebe ergeben. Herr Regierungs-Baumeister Bassel bemerkte hierzu, dafs man auf amerikanischen Bahnen mit der Erhöhung der Tragfähigkeit der Wagen, wobei man allerdings zum Theil auf ein sehr hohes Mafs gegangen sei, vielfach sehr ungünstige Erfahrungen gemacht habe. Ebenso theilt auch Herr Geh. Oberbaurath Stambke mit, dafs das Ergebnifs der auf verschiedenen deutschen Bahnen früher angestellten Versuche mit Güterwagen von gröfserer als der jetzt üblichen Tragkraft zur Fortsetzung dieser Versuche nicht ermuthigt hätten. Im Anschlufs hieran theilte Herr Regierungs- und Baurath Claus noch mit, dafs die Frage der Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen auch Gegenstand einer eingehenden Erörterung in einer kürzlich stattgehabten Sitzung der Eisenbahn-Abtheilung der kais. russ. techn. Gesellschaft in St. Petersburg gewesen sei. Auch dort seien die Ansichten über diese Frage sehr getheilt gewesen.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Hat die durch steigenden Verkehr verursachte Vermehrung des Fuhrparks der Staatseisenbahnen aus den Betriebseinnahmen oder aus extraordinären Fonds zu erfolgen?

Unter dieser Aufschrift vertheidigt das »Archiv für Eisenbahnwesen« im Mai- und Juni-Heft d. J. das Verfahren der Regierung, welche bekanntlich von der preufsischen Volksvertretung 50 Millionen Mark in Gestalt einer Anleihe für den betreffenden Zweck verlangte und bewilligt erhielt, während einsichtige Geschäftsleute behaupteten, dafs derartige Beschaffungen aus den regelmäfsigen Ueberschüssen der Einnahmen gedeckt werden müfsten. Man würde wohl kaum auf die Frage zurückgekommen sein, wenn nicht der Staatssecretär des Reichspostamtes, Herr v. Stephan, im Herrenhause ebenfalls seine Bedenken hierüber geäufsert hätte.

Anstatt alljährlich die für den steigenden Verkehr erforderlichen Locomotiven und Wagen zu besorgen, beschränkte der Staat die Beschaffungen auf das Allernothwendigste und überhäufte dann plötzlich, als der Wagenmangel zu fühlbar wurde, die Locomotiv- und Wagenbauanstalten mit Aufträgen, zu dem ersten Fehler einen zweiten fügend, denn nur bei regelmäfsig einlaufenden Bestellungen kann die vaterländische Industrie gedeihen. Heute beschäftigungslos, morgen überhäuft, das sind keine gesunden Zustände, die der Staat deshalb möglichst vermeiden soll. Dasselbe Stück hat nach 1870/71 schon einmal gespielt und recht trübe Erfahrungen hinterlassen, die aber wohl vergessen sind.

Auf die Hauptfrage wollen wir nicht weiter eingehen, wahrscheinlich ist man an mafsgebender Stelle auch schon etwas anderer Meinung geworden. Den Schlufs des Aufsatzes müssen wir jedoch wörtlich hier wiedergeben, da er den Standpunkt der Staatsverwaltung deutlich kennzeichnet. Derselbe lautet:

„Die Mittel des Staatshaushaltsetats haben seit Jahren und bis auf den heutigen Tag für Bedürfnisse in Anspruch genommen werden müssen, welche nach allseitig übereinstimmender Auffassung für dringlicher erachtet werden mufsten, als die Bereithaltung ordentlicher Einnahmeüberschüsse für extraordinäre (?) Bedürfnisse der Eisenbahnverwaltung. Die Aufhebung der Wittwen- und Waisengeldbeiträge der Beamten mit rund 6 Millionen Mark, die Erleichterung der Volksschullasten, welche einen Betrag von rund 26 Millionen Mark erfordert, und die Befriedigung anderer dringlicher Bedürfnisse hätten im letzteren Falle noch aufgeschoben werden müssen, oder es wäre ein künstliches Deficit im Staatshaushaltsetat hervorgetreten, zu dessen Deckung es wiederum der Aufnahme von Anleihen bedurft hätte. Um so weniger lag ein Grund vor, von dem bisher üblichen, im allseitigen Einverständnifs der gesetzgebenden Factoren eingehaltenen Verfahren der Beschaffung der Mittel für die extraordinären (?) Bedürfnisse der Staatseisenbahnverwaltung abzuweichen."

Bisher hatten wir fest geglaubt, dafs die Staatseisenbahnen lediglich in ihrem eigenen, unmittelbaren Interesse verwaltet würden, damit die für das allgemeine Wohl unentbehrliche Verkehrsanstalt sich gesund und lebensfähig entwickle. Nunmehr müssen wir jedoch erfahren, dafs einseitige fiscalische Rücksichten im Vordergrund stehen und die Eisenbahnen anderen Zwecken dienen sollen. Natürlich ist bei solchen Grundsätzen niemals an eine nothwendige und gerechte Herabsetzung der Frachten zu denken. Die Staatsbahnen entpuppen sich vielmehr als Riesenschröpfköpfe der Industrie, welcher das Blut langsam aber sicher abgezapft wird. Sie spielen hier dieselbe Rolle, wie in anderen Staaten Tabaks- und Branntweinmonopol. Die Feststellung dieser Thatsache ist immerhin von Werth. *S.*

Der englische Consul T. R. Mulvany in Düsseldorf über den jüngsten Bergarbeiterausstand.

Die Londoner »Iron and Coal Trades Review« hatte unter dem 24. Mai einen Artikel über den Arbeiterausstand im Ruhrrevier gebracht, welcher so viel Uebertreibungen und Irrthümer enthielt, dafs sich der englische Consul in Düsseldorf, Herr T. R. Mulvany veranlafst gesehen hat, am 30. Mai dem genannten Blatt eine Berichtigung zu senden. In welch einseitiger Weise das letztere den Gegenstand

behandelt hatte, davon mag die nachfolgende Stelle eine Andeutung geben: „Die Frage ist deshalb: Werden die Bergleute in Westfalen, welche eine zahlreiche und vermuthlich auch intelligente Klasse bilden, sich noch länger den entwürdigenden Vorschriften unterwerfen, welche fast jede ihrer Handlungen regeln (!!) und aus ihnen nur Sklaven des großen Preußischen Staatsfamiliensystems (gemeint ist der Staatssocialismus. Anm. d. Ref.) machen?“

Dem gegenüber nennt Herr Mulvany mit Recht den Verfasser solcher Darstellungen schlecht unterrichtet und schreibt u. a.: „Die preußischen Gesetze haben durchaus keine Aehnlichkeit mit denen der alten Meder und Perser, d. h. mit Gesetzen von unveränderlichem Charakter. Man denke nur an die gesetzgeberischen Reformen, welche in den letzten Jahren hier in einem größeren Umfange als in irgend einem andern Lande Europas stattgefunden haben. Ueber die erzielten Resultate giebt die große Entwicklung der industriellen Hülfsquelle des Landes Aufschluß. — In den letzten 35 Jahren existirte in Preußen kein Gesetz, welches die Besitzer der Kohlengruben in irgend einer Weise verpflichtet hätte, Wohnungen, Schulen, Kirchen und Hospitäler zu errichten; denn um die Herstellung solcher Gebäude hat sich die betr. Gemeinde zu kümmern; ebensowenig übt die Regierung irgend eine Controle über die Production und über die Löhne aus, welche sich lediglich nach Angebot und Nachfrage regeln. Indem der Staat dies Alles dem Ermessen der Kohlengrubenbesitzer überläßt, beschränkt sich beim Bergbau seine Oberaufsicht auf den Schutz von Leben und Eigenthum durch den Erlaß von Polizeibestimmungen, welche große Aehnlichkeit mit den betr. englischen Gesetzen haben, aber noch etwas einschneidender sind als diese. Mit dem Schulunterricht, welcher obligatorisch ist, sowie mit den religiösen Anschauungen der Bergleute und ihrer Familien haben die Grubenbesitzer gar nichts zu thun. — Während der langen Dauer niedriger Kohlenpreise innerhalb 11 oder 12 aufeinander folgender Jahre mußten selbstverständlich die Löhne angesichts der Thatsache, daß eine beträchtliche Anzahl Zechen Schulden in bedeutender Höhe hatte machen müssen, um den Betrieb aufrecht halten zu können, gekürzt werden. Viele Zechen arbeiteten ganz ohne Gewinn, nur wenige erzielten einen bescheidenen Nutzen. Die gezahlten Löhne gewährten aber den Arbeitern mehr als sie nöthig hatten, um sich gegen Mangel zu schützen, wie dies aus den Einnahmen der Sparkassen hervorgeht.“ —

Nachdem Herr Mulvany sodann noch des Näheren dargelegt, daß die Bergleute freie Arbeiter, keine Sklaven sind, geht er auf den Ausstand selbst ein, der den besten Beweis dafür liefere, daß sich die deutschen Arbeiter in einer unabhängigen Lage befinden. „Obwohl sie contractbrüchig waren, haben sie doch keinen weiteren Nachtheil gehabt, als den, daß ihnen für die Zeit des Ausstandes der Lohn entgangen ist. Von den Zechenverwaltungen wurde ihnen gestattet, zu Bedingungen, welche gegenseitig vereinbart waren, die Arbeit wieder aufzunehmen. Obwohl eine feste Lohnscala nicht besteht, so ist doch bisher fast in derselben Weise wie in England der Lohn je nach dem Kohlenpreise gestiegen oder gefallen, und zwar ohne daß ein Streik von Bedeutung stattgefunden, wenn man von dem jetzigen absieht.“ Ueber die Löhne bemerkt Hr. Mulvany, daß dieselben während der letzten 30 Jahre niemals niedrig gewesen sind, aber innerhalb der letzten $1\frac{1}{2}$ Jahre eine bedeutende Erhöhung erfahren haben; in mancher Beziehung seien die deutschen Bergleute besser daran als die englischen, obwohl während einer Reihe von Jahren der Kohlenbergbau den Besitzern nur Verluste gebracht habe. Die Ursache des Ausstandes sei nicht, wie die »Iron and Coal Trades Review« annehme, in dem Mißverhältniß zwischen dem Gewinn der Grubenbesitzer und den niedrigen Löhnen der Arbeiter zu suchen, sondern in den Aufhetzungen der Bergleute durch gewisse Parteien.

Die »Iron and Coal Trades Review« druckt das Mulvanysche Schreiben vollständig ab, kann aber nicht umhin, u. a. die Bemerkung hinzuzufügen, England habe allen Grund, sich darüber zu freuen, daß die deutschen Bergleute ihren Zweck, höhere Löhne zu erlangen, erreicht hätten, weil damit in erster Linie dem englischen Wettbewerb gedient sei. Eine solche Aeußerung sollte unseren deutschen Arbeitern zu denken geben. *Dr. B.*

Die Erhöhung der Kohlenpreise.

Wie groß die infolge der Ausstandsbewegung eintretende Erhöhung der Gewinnungskosten der Kohle sein wird, kann zur Zeit noch nicht im vollen Umfange beurtheilt werden, da es sich nicht nur um eine Lohnerhöhung von 10 — 16 %, sondern auch um eine Verkürzung der Arbeitszeit, Einschränkung der Ueberschichten u. s. w. handelt — Nachtheile, die erst nach und nach ganz zur Wirkung kommen werden. In jedem Falle ist aber die Steigerung der Gewinnungskosten so groß, daß dieselbe bei der ohnedies schon seit einer Reihe von Jahren wenig günstigen Lage des Steinkohlen-Bergbaues von dem letzteren nicht übernommen werden kann, und daher in einer allgemeinen Erhöhung der Kohlenpreise zum Ausdruck kommen muß.

Welchen weittragenden, für alle Schichten der Bevölkerung fühlbaren Einfluß die Steigerung der Kohlenpreise in unserm Zeitalter der Eisenbahnen und Dampfschiffe, einer über alle Theile des Staates mehr oder minder ausgebreiteten Industrie, und der fast allgemeinen Verwendung der Steinkohlen für den Hausgebrauch haben wird, dürfte schon die nächste Zeit lehren.

In allen Gegenden, in welchen sich der Wettbewerb ausländischer Kohle minder fühlbar macht, bleibt dem Consumenten keine andere Wahl, als die höheren Kohlenpreise zu zahlen; in allen Gegenden jedoch, in welchen der Wettbewerb der englischen Steinkohlen, der böhmischen Braunkohlen u. s. w. in Frage kommt, werden zwar die Nachtheile der Preiserhöhung für den Consumenten weniger fühlbar sein, dafür aber das inländische Product durch das ausländische Heizmaterial ersetzt werden. Am ungünstigsten wird der Einfluß sein, welchen die Erhöhung der Kohlenpreise auf unsere Ausfuhr haben wird. Wenn es, dank der umsichtigen und zielbewußten Tarifpolitik der Preuß. Staatsbahnverwaltung, gelungen ist, die Kohlenausfuhr nach Holland, Belgien, Frankreich, Italien, Oesterreich erheblich zu steigern, so ist leider zu befürchten, daß durch die Erhöhung der Kohlenpreise die Früchte jahrelanger Bemühungen verloren gehen werden. Ist es doch bekannt, daß in den Ostseeprovinzen der Verbrauch oberschlesischer Kohle ungeachtet sehr niedriger Bahntarife in den letzten 6 Jahren nur um 30 % zugenommen hat, während die Einfuhr englischer Kohle auf der Weichsel um 150 % gestiegen ist; daß in Hamburg die Einfuhr englischer Kohle von 65,15 % in 1884 auf 69,16 % in 1887 gestiegen, während gleichzeitig die westfälischer Kohle von 34,85 % in 1884 auf 30,84 % in 1887 herabgegangen ist; daß ferner die Ausfuhr von Steinkohle nach Belgien von 1886 auf 1887 um 243 500 t abgenommen, während zugleich die Einfuhr belgischer Koks in das Zollvereinsgebiet bedeutend zugenommen hat, und es nur durch weitere Tarifermäßigungen gelungen ist, diese rückläufige Bewegung zum Stillstand zu bringen. Wir zweifeln nicht, daß die Staatsbahnverwaltung, welche bisher stets mit

der gröfsten Aufmerksamkeit diesen Wettbewerb mit dem Auslande verfolgt, und nicht gezögert hat, die als nothwendig erkannten Tarifermäfsigungen zum Schutz der nationalen Production zu gewähren, auch unter den vorliegenden aufserordentlichen Umständen bereit sein wird, die erforderlichen Schritte zur Aufrechterhaltung des bisherigen Absatzgebietes zu thun. Bei den bisherigen, und auch für dieses Jahr zu erwartenden Ueberschüssen der Eisenbahnverwaltung, bei der Möglichkeit, durch Verminderung der Betriebsausgaben noch weitere Ersparnisse zu machen, dürften in finanzieller Beziehung keine Bedenken vorliegen. Und es dürfte eine der dankbarsten Aufgaben der Staatsbahnverwaltung sein, bei den durch den Streik der Bergarbeiter hervorgerufenen Ausnahmeverhältnissen durch eine, wenn auch nur vorübergehende Ermäfsigung der Kohlentarife, insbesondere für die Ausfuhr die Erhöhung der Kohlenpreise auszugleichen, und damit einen neuen Beweis von den segensreichen Folgen der Verstaatlichung zu geben. *(V.-C.)*

Die Bedeutung des vulcanischen Eifelsandes.

Ein neues Moment für die Nothwendigkeit der Moselkanalisirung.

Die königliche Regierung in Trier, so lesen wir in der »Köln. Ztg.«, hat sich vor einiger Zeit an die Herren Minister für Handel und Gewerbe und für öffentliche Arbeiten mit einer Vorlage gewandt, in welcher sie sich dahin äufsert, dafs in denjenigen Theilen des Eifelgebietes, deren Hebung nach wiederholten, in den ungünstigen wirthschaftlichen Verhältnissen begründeten Nothstandserscheinungen in jüngster Zeit von seiten des Staates und der Provinz zum Gegenstande aufserordentlicher Fürsorge gemacht worden sei, als ein eigenartiges und schätzbares mineralisches Product ein Sand lagere, welcher seine Entstehung der vulcanischen Thätigkeit der Eifel verdanke. Dieser vulcanische Sand, auch Kratersand oder natürlicher Schlackensand genannt, der namentlich in dem der Fürsorge ganz bedürftigen Kreise Daun in der Nähe der Kraterseen, des Weinfelder, Gemünder und Schalkenmehrener Maares, aber auch in anderen Gegenden der vulcanischen Eifel theilweise in grofser Ausdehnung und Mächtigkeit aufgeschichtet sei, finde sich in zwei Arten, nämlich als grobkörniger und als feinkörniger, beide jedoch in ihren wesentlichen Eigenschaften einander sehr ähnlich, vor, und zwar dicht an der Oberfläche, so dafs er eine leichte Ausbeute ohne jeglichen Tiefbau gestatte.

Hervorgehoben wird in erster Linie, dafs dieser Sand als Bindemittel zur Befestigung von Wegen, Chausseen und Bahnkörpern sich vorzüglich bewährt habe, die Verwendung jedoch nur auf die nächsten Fundorte beschränkt bleibe, zumal sein hohes specifisches Gewicht und die Abgeschlossenheit der Eifel die Ausfuhr sehr erschwere, dafs aber der Sand, sobald seine hervorragenden Eigenschaften zur allgemeinen Kenntnis gelangt seien, in den weitesten Entfernungen Absatzgebiete finden werde.

Wie ein Auszug aus einer der Handelskammer zu Trier zur Verfügung gestellten Denkschrift besagt, liefert der vulcanische Sand als Zuschlag zum Kalk einen ungemein festen und durchaus wetterbeständigen, zugleich auch hydraulischen Mörtel, welcher sich zu Bauten aller Art, sowohl an der atmosphärischen Luft wie unter Wasser, insbesondere auch zum Verputz, zur Herstellung wasserdichter Behälter u. dergl. in besonders hohem Mafse eignet. Ebenso empfehle sich der vulcanische Sand als Zusatz zu Portland-Cement, da durch einen verhältnifsmäfsig geringen Zusatz von Cement zum Vulcansand ein Cementmörtel erzeugt werde, der nicht nur eine hohe Bindekraft besitze, sondern auch den Vorzug grofser Wohlfeilheit habe.

Es wird sogar als sehr wahrscheinlich die Annahme ausgesprochen, dafs der Vulcansand vermöge seiner hydraulischen Eigenschaften geeignet sei, unmittelbar zur Herstellung von Cement zu dienen.

Da es an Kalk im Eifelgebiet nicht fehle und unausgenutzte Wasserkraft vielfach vorhanden sei, so würde die Möglichkeit vorliegen, in der Eifel, welche einer gewerblichen Thätigkeit annähernd ganz entbehre, einen vielversprechenden Industriezweig ins Leben zu rufen.

In dem genannten Bericht wird auch auf die etwanige Verwendbarkeit des vulcanischen Sandes als Rohmaterial zur Anwendung fester Schlamm- und Schlackensteine, zur Herstellung von Wasserglas, ferner auf seine Brauchbarkeit für die Steingiefserei bezw. den Kunststeingufs hingewiesen.

Als nothwendig wird schliefslich die Vornahme genauer Untersuchungen über die Zusammensetzung und Eigenschaften des vulcanischen Sandes einerseits sowie über seine Verwendbarkeit in den vorerwähnten Richtungen anderseits bezeichnet.

Diese Untersuchungen haben auf Veranlassung des Herrn Ministers für Handel und Gewerbe in den königlich technischen Versuchsanstalten zu Berlin-Charlottenburg stattgefunden und liegen nunmehr in ihren Ergebnissen durch Herrn Dr. Böhme, Vorsteher der königlichen Prüfungsstation für Baumaterialien, zusammengestellt vor. (Berlin, Julius Springer, 1889.)

Die Ergebnisse sind geradezu glänzende und bestätigen in vollem Umfange die vorstehenden Darlegungen.

Der günstige Einflufs des vulcanischen Sandes auf die Festigkeitssteigerungen der verschiedenen Mörtel ist durch die ausgeführten Versuche zweifellos nachgewiesen, woraus gleichzeitig hervorgeht, dafs dieser Einflufs für die unter Wasser erhärteten Mörtel sich lebhafter zeigt als bei den an der Luft erhärteten Versuchskörpern. Auch die Prüfung der Mörtel auf das Haftvermögen am Stein und als Putz ergab, dafs sich in beiden Fällen der vulcanische Sand sehr gut bewährte; denn die festhaftenden Mörtel nahmen für den feinen vulcanischen Sand durch angemessenes Bügeln der Putzplatten vorzügliche glatte Oberflächen an, die in ihrer klaren, dunkelblaugrauen Farbe unter Wasser und an der Luft sich erhielten.

Die mit solchen Proben gleichzeitig angestellten Frostversuche — ausgeführt mit wassersatten Platten — für öfters wiederholte Beanspruchung durch Frost an der Luft und durch Frost unter Wasser wurden bestanden; denn die Proben hielten sich scharfkantig, rifsfrei, heftend und eben. Der Bericht des Dr. Böhme schliefst:

„Nach den somit erwiesenen aufserordentlichen Festigkeitssteigerungen, welche der in Rede stehende vulcanische Sand in den benutzten Mörteln herbeiführte, ist zweifellos erwiesen, dafs er in der That die Eigenschaften, welche ihm in der Vorlage der königlichen Regierung zu Trier für seine Verwendbarkeit zur Mörtelbereitung zugemuthet werden, im hohen Mafse besitzt."

Wir haben demnach in dem vulcanischen Eifelsande einen Rohstoff, dem eine ganz bedeutende Zukunft in Aussicht steht. Die Hauptbedingung bleibt ein billiger Verkehrsweg, und ein solcher ist unter allen Umständen in der kanalisirten Mosel zu finden. Die Fundorte des vulcanischen Eifelsandes können mittels Seilbahnen sehr leicht mit dem Moselstrome verbunden werden, der, schiffbar gemacht, auch der ausgiebigsten Verwendung dieses wichtigen Rohstoffes und damit der nothleidenden Eifelgegend in hohem Mafse zu gute kommen würde.

Die grofsen Handelsstädte der Nordamerikanischen Union.

Mit Recht macht der französische Consul in New-Orleans darauf aufmerksam, wie wichtig es für den importirenden Kaufmann ist, die Gröfse der einzelnen Handelsplätze eines Landes zu kennen. Wie leicht sucht man sonst auf einem Platze festen Fufs zu fassen, über dessen Bedeutungslosigkeit die Statistik keinen Zweifel läfst. Von diesem Standpunkte dürfte auch die nachfolgende Uebersicht der gröfsten Handelsplätze in den Vereinigten Staaten nach der Statistik von 1887—88 von Interesse sein.

Gruppe des Atlantischen Oceans.

Städte	Import Dollars	Export Dollars
New-York	470,426,754	310,627,596
Boston	63,897,778	56,457,384
Philadelphia	41,772,121	28,815,861
Baltimore	11,741,585	49,236,727
Savannah	293,727	22,256,113
Charleston	490,102	15,464,802

Bedeutung von New-York in dieser Gruppe: 69,82 %
„ „ Boston „ „ „ 10,76 „
„ „ Philadelphia „ „ „ 6,32 „

Gruppe des Golfs von Mexiko.

Städte	Import Dollars	Export Dollars
New-Orleans	11,617,748	81,257,490
Galveston	715,868	15,703,147

New-Orleans . 72,73 % der ganzen Gruppe.
Galveston . . 12,86 „ „ „ „

Gruppe des Pacifischen Oceans.

Städte	Import Dollars	Import Dollars
San Francisco	46,692,905	27,684,891

San Francisco participirt an dem Totale dieser Gruppe mit 86,99 %.

Gruppe des Nordens und der Seen.

Städte	Import Dollars	Export Dollars
Chicago	12,721,445	1,632,037
Huron	2,401,800	9,561,120
Vermont	6,491,853	1,604,638
Oswego	5,099,300	2,112,796
Buffalo	6,440,784	422,505
Détriot	2,980,474	3,759,775
Champlain	3,820,528	1,632,574

Chicago repräsentirt 17,93 % des Totales dieser Gruppe.
Huron „ 14,94 „ „ „ „ „ „
Vermont „ 10,11 „ „ „ „ „ „

Gruppe der inneren Landstriche.

Saint Louis	3,160,526
Cincinnati	2,547,455
Louisville	647,710
Pittsburg	629,393

Saint Louis: 38,76 %
Cincinnati: 31,24 „

Im Import wie im Export rangirt New-York weitaus an erster Stelle; an zweiter im Export New-Orleans, im Import Boston. An dritter Stelle im Import folgt San Francisco, an vierter Philadelphia. Im Export steht an dritter Stelle Boston, dann kommt Baltimore, Philadelphia, San Francisco.

(D. Export-Ztg.)

Ueber die auf den Eisenbahnen Deutschlands vorgekommenen Radreifenbrüche

werden von dem Reichs-Eisenbahnamt fortdauernd Erhebungen angestellt und deren Ergebnisse den Eisenbahnverwaltungen mitgetheilt, um denselben zur Vornahme weiterer Verbesserungen Anregung zu geben. Während die Anzahl der Radreifenbrüche bis zum Jahre 1887 stetig zurückgegangen war, hat der lange andauernde Winter des Jahres 1888 mit seinen hohen Kältegraden, häufigen Witterungswechseln und vielfachen Schneeverwehungen eine Zunahme der Reifenbrüche gegen das Vorjahr herbeigeführt. Nach der kürzlich erschienenen Zusammenstellung sind nämlich im Jahre 1888 auf 37 selbständigen Bahnnetzen mit rund 38770 km Betriebslänge 4577 Radreifenbrüche vorgekommen; auf je 1000 km einfachen Geleises entfielen 87 Reifenbrüche gegen 70 im Vorjahre und auf je 100 Millionen Achskilometer aller Art 40 Reifenbrüche gegen 34 im Vorjahre, wogegen die Anzahl der in den Sommermonaten des Jahres 1888 eingetretenen Reifenbrüche derjenigen in den Sommermonaten des Vorjahres ungefähr gleichsteht und wesentlich geringer ist, als in den Sommermonaten der Jahre 1884 bis 1886. Auf die drei Monate Januar, Februar und März allein kommen im Jahre 1888 63,1 % aller überhaupt erfolgten Brüche.

Durch die Reifenbrüche wurden 26 Entgleisungen und 268 Zugverspätungen herbeigeführt. An 445 Rädern wurden die Radreifenbrüche alsbald nach ihrem Entstehen bemerkt, während die Entdeckung des Bruches bei den übrigen erst erfolgte, nachdem die gebrochenen Reifen noch kürzere oder längere Strecken durchlaufen hatten. Ueber die Art des Bahnoberbaues an dem Orte, wo der Bruch der Radreifen stattfand, haben zuverlässige Feststellungen nur in 2829 Fällen erfolgen können. Demnach ergaben sich auf je 1000 km Geleise beim Querschwellenoberbau 56 Radreifenbrüche, beim Langschwellenoberbau 20, beim Oberbau mit Steinwürfeln u. s. w. 8. Auf Courier- und Schnellzüge kamen 170, auf Personenzüge 680, auf gemischte Züge 247, auf Güter- und Arbeitszüge 2513, auf Rangirzüge 169 und auf Leerzüge 104 Brüche. In 694 Fällen konnte die Zugart nicht mehr festgestellt werden.

Wie oft das mit dem gebrochenen Reifen versehene Rad schon vorher einen Reifen getragen hatte, war in 3831 Fällen = 83,69 % nachweisbar, und zwar war

die Radscheibe	der Radstern	
in 700,	in 1598 Fällen	zum 1. Mal,
„ 116,	„ 922 „	„ 2. „
„ 7,	„ 304 „	„ 3. „
„ 3,	„ 128 „	„ 4. „
„ 0,	„ 33 „	„ 5. „
„ 0,	„ 16 „	„ 6. „
„ 0,	„ 2 „	„ 7. „
„ 0,	„ 1 Falle	„ 8. „
„ 0,	„ 1 „	„ 9. „

benutzt worden.

Auf je einen auf einem Scheibenrade gebrochenen Radreifen kamen Radreifenbrüche auf Speichenrädern:

bei den zum 1. Mal benutzten Radsternen	0,57
„ „ „ 2. „ „ „	1,99
„ „ „ 3. „ „ „	10,86
„ „ „ 4. „ „ „	10,67.

Die Bruchfläche zeigte in 2855 Fällen = 62,38 % gesundes, in 1297 Fällen = 28,34 % fehlerhaftes und in 52 Fällen = 1.14 % mangelhaft geschweifstes Material. In 2918 Fällen war der Bruch frisch, in 1286 Fällen alt, oder es war wenigstens ein alter Anbruch vorhanden.

Unter den für den Bruch der Reifen als entscheidend anzusehenden Ursachen kamen auch im vergangenen Jahre am häufigsten vor: fehlerhaftes (ungauzes, undichtes, unreines, poriges u. s. w.) Material — bei 1499 Reifen = 32,75 % (gegen 39,16 % im Jahre 1887), niedrige Temperatur und Temperaturwechsel — bei 772 Reifen = 16,87 % (gegen 13,74 %), und sprödes Material — bei 751 Reifen = 16,41 % (gegen 13,65 %). Bei 1015 gebrochenen Reifen =

22,18 % (gegen 17,45 %) ist die Veranlassung zum Bruch unbekannt geblieben.

Von je 10 000 insgesammt im Betriebe vorhanden gewesenen Radreifen und Vollrädern sind 31 gebrochen. Auf je 10 000 des für jede Fahrzeuggattung angegebenen Bestandes kamen an Brüchen

bei den Locomotiven . . . 52
„ „ Tendern 78
„ „ Personenwagen . . 44
„ „ Postwagen 70
„ „ Gepäckwagen . . . 51
„ „ Güterwagen . . . 27.

Etwa der dritte Theil der vorhandenen Radreifen war der Einwirkung einer Bremse ausgesetzt. Reifen der letzteren Art waren an den Brüchen zu 0,35 % betheiligt, während von den der Einwirkung einer Bremse nicht unterliegenden Radreifen nur 0,29 % gebrochen waren.

Bei der Unterscheidung nach dem Material der Radreifen zeigt sich das ungünstigste Ergebnifs wie in früheren Jahren bei den Puddelstahl- (Schmiedestahl-) Reifen, indem auf je 10 000 vorhandene Reifen dieser Art 71 Brüche entfallen; demnächst folgen die Eisenreifen (Schweifseisen) mit 54 Brüchen und die Reifen aus den verschiedenen Flufsstahlsorten (Gufsstahl, Tiegelstahl, Martinstahl, Manganstahl, Bessemerstahl) mit 32 Brüchen.

In bezug auf die Befestigungsart ist eine Verminderung im Bestande der Radreifen mit älteren, eine Vermehrung im Bestande der Radreifen mit neueren Befestigungsarten eingetreten und läfst sich somit das Bestreben der Eisenbahnverwaltungen, ungenügende Befestigungsarten durch wirksamere zu ersetzen, wiederum erkennen. Bei annähernd gleichen Beständen kamen auf je 10 000 vorhandene Reifen mit älteren Befestigungsarten 56 Brüche, auf Reifen mit neueren 16 Brüche.

Zieht man die nur in geringer Anzahl vorhandenen Radreifen in einer Stärke von 20 mm und darunter nicht in Betracht, so fällt die Anzahl der Brüche mit der Zunahme der Reifenstärke. Bei den über 20 bis 25 mm starken Radreifen betrug der Procentsatz an gebrochenen Reifen 2,16, bei den über 60 mm starken Reifen dagegen nur 0,01.

(Centralblatt der Bauverwaltung.)

Flufseisen-Kabel im Bergbau.

In der Abtheilungssitzung der »Société de l'industrie minérale« zu Montluçon am 25. November v. J. theilte Ingenieur Baque mit, dafs auf einer geneigten Ebene der Grube der Gesellschaft de la Péronnière Schweifseisenkabel von 14 mm Durchmesser und 763 g Gewicht a. d. laufende Meter im Gebrauche infolge Aufschlagens auf die Bodenfläche einen starken Verschleifs gehabt hätten. Dasselbe wurde daher durch ein Flufseisenkabel, bestehend aus 6 Litzen von 4 Drähten Nr. 9, je 1,4 mm stark, und einem Gesammtdurchmesser von 10 mm bei 309 g Gewicht a. d. laufende Meter, ersetzt. Die Zerreifsfestigkeit des Flufseisens war 120 kg a. d. Quadratmillimeter, so dafs, da die Neigung der schiefen Ebene 0.40 m auf das Meter betrug, die Belastung bei zehnfacher Sicherheit am Ende des Kabels noch zu 444 kg genommen werden konnte. Da ein Förderwagen genannter Grube 205 kg wiegt, so hing man deren zwei an. Durch die Verwendung des leichteren Flufseisenseiles wurde das Schleifen auf der Bodenfläche vollständig vermieden, so dafs man mit der Neuerung aufserordentlich zufrieden ist.

Bei dieser Gelegenheit theilte Guilhaumat mit, dafs man in den Gruben von Saint-Clamond seit 1882 Flufseisenkabel aus 42 Drähten verwende und mit denselben ausgezeichnete Ergebnisse erzielt habe. Dort ist die Festigkeit der Drähte etwas gröfser, nämlich

bei Nr. 5 (9 bis 10 mm Durchm. des Kabels bei 330 g Gewicht a. d. l. m) 165 bis 170 kg a. d. qmm.
bei Nr. 8 (11 bis 12 mm Durchm. des Kabels bei 490 g Gewicht a. d. l. m) 145 kg a. d. qmm.;
bei Nr. 12 (15 bis 16 mm Durchm. des Kabels bei 940 g Gewicht a. d. l. m) 130 kg a. d. qmm.

Liste der Mitglieder des Centralverbandes der Preufsischen Dampfkessel-Revisionsvereine und des Internationalen Verbandes der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine, sowie Anzahl der von beiden Verbänden überwachten Dampfkessel.

	Dampfkessel in Preufsen	Kessel in anderen deutschen Staaten	Kessel aufserhalb Deutschlands	Summa
A. Centralverband der Preufsischen Dampfkessel-Revisionsvereine.				
Aachen	579	—	—	579
Barmen	784	—	—	784
Berlin	1 078	—	—	1 078
Bernburg	245	663	—	908
Breslau	2 506	—	—	2 506
Cassel	198	—	—	198
Danzig	551	—	—	551
Düsseldorf	1 066	—	—	1 066
Frankfurt a. O.	1 342	—	—	1 342
M. Gladbach	634	—	—	634
Halle	722	212	—	934
Hamburg	801	337	—	1 138
Hannover	1 197	80	—	1 277
Kaiserslautern	214	1 258	—	1 472
Königsberg	540	—	—	540
Magdeburg	1 874	689	—	2 563
Neuwied	380	—	—	380
Offenbach	267	695	—	962
Posen	895	—	—	895
Siegen	583	—	—	583
Stettin	951	8	—	959
Stuttgart	7	659	—	666
B. Internationaler Verband, aufser den oben genannten Vereinen.				
Brüssel	—	—	ca. 4 000	ca. 4 000
Chemnitz	—	1 576	—	1 576
Mannheim	—	2 107	—	2 107
München (im Verein)	—	3 050	—	3 050
München (aufserdem im amtl. Auftrage)	—	379	—	379
Prag	—	—	1 572	1 572
Zürich	—	—	2 686	2 686
Dortmunder Union	329	—	—	329
Krupp in Essen	293	—	—	293
Mannsfeld. Gewerksch.	255	—	—	255
Saarbrücker Kohlengruben	620	—	—	620
	18 911	11 713	8 258	38 882

(Zeitschrift des Vereins der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine.)

Elektrische Schweifsung von Röhren.

Einer Nachricht des »Engineering and Mining Journal« vom 1. Juni d. J. zufolge soll es einem Mr. Elias E. Ries in Baltimore gelungen sein, endlose schmiedeeiserne Röhren auf elektrischem Wege zu schweifsen. Um eine glatte Innenfläche zu

erzielen, hat der Erfinder gleich zwei Mittel ersonnen, deren eines darin besteht, dafs durch das Rohr ein isolirender feuerfester Kern geführt wird, während bei der andern Methode das Innere der Röhre unter dem Drucke geprefster Luft oder einer Flüssigkeit steht.

Es wäre dies in der That eine wichtige Anwendung des elektrischen Schweifsprocesses, jedoch verschweigt unsere Quelle alle näheren Einzelheiten und müssen wir daher dieselbe für die Glaubwürdigkeit der Nachricht bis auf weiteres verantwortlich machen.

Eisenwerke in Italien.

Während des letzten Jahres, lesen wir in »Industries«, sind in Italien verschiedene gröfsere Eisenwerke neu angelegt worden. Eines derselben, der Firma Baffico & Co. gehörig, wurde nach dem Berichte des britischen Vice-Consuls im letzten Jahre in Angriff genommen und beschäftigt zur Zeit bereits 250 Arbeiter. Das Werk hat ausgeführt 9 grofse Stahlanker, Pontons für senkbare Torpedominen, sowie die innere Ausrüstung für die neuen Schiffswerkstätten, und hat jetzt mehrere Pontons, einen 5-Tonnenkrahn, ein Dampfboot von 40 HP für die Regierung und ein eisernes Segelschiff von 500 t für eine Privatfirma in Arbeit. Das Werk wird demnächst vergröfsert, um weitere Regierungsaufträge ausführen zu können; die Zahl der Arbeiter soll alsdann auf 400 erhöht werden. Es bezieht sein Roheisen aus England und die Stahlbleche aus Deutschland und Belgien.

Die zweite Firma, Nathan Larini & Co., mit 200 Arbeitern, ist mit dem Bau eines Docks für ihre Werft beschäftigt. Beide Werke besitzen elektrisches Licht.

Das erste, sich mit Herstellung von unterirdischen Kabeln beschäftigende Werk in Italien, welches von der Firma Pirelli & Co., Mailand, vor etwa zwei Jahren in Spezia errichtet wurde, hat sich seit dieser Zeit beständig vergröfsert, beschäftigt 100 Arbeiter und ist imstande, täglich 10 000 m fertige Kabel zu liefern. Mehrere Kabel sind bereits durch die Firma gelegt.

Die Eisenwerke im Genuaer Bezirk haben ihre Production noch weiter vergröfsert. Die Firma Ansaldo & Co. beschäftigt auf ihren Werken in Sampierdarena und Sestri über 2000 Leute, Tardy & Benech in Savona gegen 1500, Cravero & Co. in Genua über 800 und Odero & Co. in Sestri über 600. Ansaldo & Co. bauen auf dem Werke in Sampierdarena hauptsächlich Locomotiven für die Alta Italia Compagnie, sowie Maschinen und Kessel für das Panzerschiff »Sicilia«; auf dem Werke zu Sestri sind augenblicklich 4 Stahlschiffe im Bau. Tardy & Benech in Savona und ebenso Raggio, Tassara & Co. in Pra befassen sich mit der Herstellung von Schienen.

Die Eisenindustrie an der Küste von Savona nach Spezia hat während der letzten Zeit aufserordentlich zugenommen und ist jetzt die bedeutendste des Bezirks, wie es vor 30 Jahren daselbst der Bau von hölzernen Schiffen war.

Ueber die Erzeugungsweise von Gufsröhren

in Pont-à-Mousson entnehmen wir der »Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« folgenden Auszug nach dem »Bulletin de la société de l'industrie minérale«.

„Die Gufsform für die Röhren wird in gewöhnlicher Art hergestellt. Man bringt das gufseiserne Röhrenmodell in den verticalen Formkasten, füllt den Zwischenraum beider mit Formsand, der festgestampft wird, stückweise auf, zieht das Modell aus, schwärzt die Form mit einem Gemenge von Holzkohlenpulver mit Wasser und trocknet sie.

Behufs Herstellung des Kernes wird das Kerneisen auf zwei Stützen gelegt und in Drehung versetzt, um auf dasselbe einen Strang aus geflochtenem Heu aufzuwinden, der zuerst mit gröberem, dann mit feinerem Formmaterial überzogen wird; nach Herstellung jedes solchen Ueberzuges wird der Kern in die Trockenkammer gebracht, hierauf geschwärzt, ein drittes Mal getrocknet und endlich in die Form eingesenkt.

Um sowohl das Röhrenmodell als den Kern genau centrisch in den Formkasten einsetzen zu können, hat dieser einen Untersatz mit einer conisch ausgebohrten Oeffnung in der Mitte, während das Modell wie das Kerneisen unten mit centrischen, kegelförmig gedrehten Zapfen versehen sind, welche in die erwähnte Oeffnung passen. Am oberen Ende hat das Modell einen conischen Ansatz, welcher in der hergestellten Form die entsprechende Höhlung zurückläfst; der Kern wird am oberen Ende übereinstimmend geformt und kann daher an beiden Enden in genau richtiger Stellung befestigt werden.

Die Formkästen besitzen die üblichen Oeffnungen für das Entweichen der Gase, bestehen aus zwei durch Splinte zusammengehaltenen Theilen und sind von unten gegen oben um 2 cm erweitert. Die Kerneisen sind bis 6 cm Durchmesser massiv, bei gröfserem Durchmesser hohl, ebenfalls mit Löchern versehen und auch gegen oben erweitert, doch weniger als die Formkästen.

Die letzteren sind in den Gufsgruben verschieden angeordnet. Für grofse Röhrendurchmesser werden dieselben in einem Kreise aufgestellt, in dessen Mittelpunkt sich der Krahn befindet. Die Trockenlegung der Formen erfolgt durch untergestellte Behälter mit Koksfeuer, dessen Verbrennungsgase durch die Form wie in einer Esse aufsteigen.

Die Kästen für kleinere Röhren dagegen sind in parallelen Reihen in den Gruben aufgestellt und werden mittels Karren bedient, welche auf Schienen laufen und von der Haupttransmission aus durch Riemen oder Ketten bewegt werden. Die Trocknung dieser Formen erfolgt durch Luft, welche in einer Heizkammer erwärmt und durch einen Ventilator mittels einer Röhrenleitung, die eine entsprechende Zahl Düsen besitzt, von unten in den Hohlraum der Formen eingeblasen wird.

In der Gufshütte sind auch die Einrichtungen zum Giefsen der anderen Gegenstände und an drei Orten je zwei Cupolöfen zum Umschmelzen des Roheisens aufgestellt.

Zu den wesentlichen Einrichtungen der Giefserei gehören noch die Trockenkammern, welche in grofser Anzahl in der Nähe der Orte angebracht sind, wo die Kerne hergestellt werden. Die ganze Gruppe dieser rechteckigen Trockenkammern wird durch eine Koksfeuerung geheizt, welche sich an einem Ende derselben befindet, während am andern die Esse für die Feuerung aufgestellt ist. Die Kerne liegen während des Trocknens auf Karren, welche auf Schienen in die Kammern ein- und ausgeschoben werden und dabei selbstthätig bewegte Thüren passiren. Die Trocknung mittels Koksfeuer erfordert 400 bis 500 kg Koks auf eine Tonne fertiger Röhren die mit erhitzter Luft nur 250 bis 300 kg. Der Ausschufs an Röhren beträgt 15 bis 20 Procent, die Herstellungskosten belaufen sich auf 15 Frcs. für die Tonne.

Oesterreichisch-Alpine Montan-Gesellschaft.

Der Geschäftsbericht für das Jahr 1888 dieses bedeutendsten Montanunternehmens Oesterreichs, der gleichzeitig als mafsgebender Bericht über die Geschäftslage des Berg- und Hüttenwesens dieser Monarchie überhaupt betrachtet werden kann, führt aus, dafs die Besserung der Marktlage, deren Beginn im

vorigen Berichte festgestellt werden konnte, während des Jahres 1888 angehalten habe; der gesteigerte Absatz habe eine Erhöhung der Production sowohl beim Berghau und Hochofenbetriebe als auch bei den meisten Erzeugnissen der Raffinirwerke ermöglicht. Eine Steigerung der Preise sei indessen nicht bei allen Fabricaten und namentlich nicht bei den verschiedenen Betriebszweigen gleichzeitig eingetreten, bei einigen Artikeln sogar ein Rückgang zu verzeichnen. Wenn trotzdem das Endergebnifs gegenüber dem Vorjahre ein günstigeres sei, so sei dies auf die, theils infolge vermehrter Erzeugung, theils infolge verbesserter Betriebseinrichtungen, geringer gewordenen Gewinnungskosten zurückzuführen.

Die Gesammterzeugung der Gesellschaft stellte sich, verglichen mit dem Vorjahre, wie folgt:

Berg- und Hüttenproducte	1888	1887
	cbm	cbm
Torf	15 957	+ 1 579
	t	t
Braunkohlen	709 536	+ 61 294
Eisenstein, roh	470 135	+ 11 857
„ geröstet	396 282	+ 71 180
Roheisen, weifses und halbirtes	127 417	+ 36 356
„ graues	65 577	+ 6 374
Zusammen Roheisen	192 994	+ 42 730
Gufswaare	8 870	+ 389
Bessemer-Blöcke	48 258	+ 5 893
Martin-Blöcke	23 305	+ 7 137
Zusammen Blöcke	71 564	+ 13 030
Gufsstahlkönige	4 561	+ 886
Puddeleisen-Massel	55 472	+ 2 100
Puddelstahl-Massel	2 074	— 32
Frischeisen	4 316	+ 145
Frischstahl	1 022	— 120
Grobstreckeisen	2 269	— 337
Mittel- und Feinstreckeisen	37 976	— 1 361
Eisengrobbleche	3 883	+ 701
Stahlgrobbleche	6 822	+ 1 025
Zusammen Grobbleche	10 706	+ 1 727
Feinbleche	2 364	+ 334
Normalschienen, Grubenschienen und Schwellen	19 531	+ 3 254
Radreifen	414	— 85
Bessemer- und Martinstahl-Waare	14 836	+ 3 944
Tiegelgufsstahl-Waare	3 034	+ 485
Puddelstahl-Waare	434	— 165
Herdfrischstahl-Waare	410	— 46
Cementstahl-Waare	148	+ 14
Zusammen Stahlwaare	18 864	+ 4 232
Zeugwaare	724	— 13
Schmiedestücke	1 279	— 437
Draht	6 968	— 1 149
Drahtstiften	2 759	— 773
Spiralfedern	639	+ 243
Blattfedern	1 348	+ 523
Messer und Sägen	6	+ 0,3
Werkstätten- und Kesselschmiedarbeit	11 255	— 13

Besonders verdient hervorgehoben zu werden die Steigerung in der Production von Braunkohlen mit 61 294 t, gerösteten Erzen mit 71 180 t, Roheisen mit 42 730 t, Blöcke mit 13 030 t, Schienen mit 3 254 t, div. Stahlwaaren u. s. w. mit 4 232 t. Die Roheisenerzeugung erlangte mit 192 994 t die gröfste Höhe seit Bestehen der Gesellschaft.

Die Production an Holzkohlenroheisen ist zurückgegangen, weil dasselbe in gröfserem Umfange als bisher durch Koksroheisen, dessen Erzeugung um 40 000 t gestiegen ist, ersetzt werden konnte.

Auf den Markt wurden gebracht: Braunkohlen 326 268 t, Eisenerze 63 610 t, Roheisen 59 545 t, Halb- und Ganzfabricate aus Eisen und Stahl 99 632 t, Gufswaaren 835 t, Constructionswerkstätten - Artikel 7739 t, Verschiedenes 11 761 t, im Gesammt - Facturenbetrage von Fl. 19 881 417,21 oder Fl. 2 308 520,21 mehr als im Vorjahr.

Unter den Neueinrichtungen und Umgestaltungen bei den Werken erwähnen wir, dafs die Schachtanlage in Fohnsdorf sammt der maschinellen Ausrüstung so weit gefördert sind, dafs sie ihrer Vollendung entgegensehen; aufserdem wurde daselbst eine mechanische Kohlen - Separation und - Wäsche aufgestellt und eine die beiden neuen Schächte verbindende Kettenförderbahn erbaut.

In Donawitz, Kindberg, Pichling und Eibiswald wurden die Gaspuddelöfen vermehrt, in Donawitz und Neuberg neue Martin-Stahlöfen erbaut, die Turbinenanlage in Prävali vollendet und in Zeltweg der durch Schadenfeuer nothwendig gewordene Neubau der Walz- und Hammerwerkshütte vorgenommen.

Am Ende des Jahres waren von den 32 betriebsfähigen Hochöfen der Gesellschaft 19 in Betrieb, ferner 8 Bessemer-Converter und 8 Martinöfen.

Die fortschreitende Zunahme der Verwendung von Martinflufseisen und Martinstahl führte zum Bau eines dritten Martinofens mit basischer Zustellung in Donawitz und eines vierten in Neuberg.

Es wird beabsichtigt, die Erzeugung von Walzdraht, welche gegenwärtig auf vier verschiedene Werke der Gesellschaft sich vertheilt, in Donawitz zu vereinigen und für dieses Erzeugnis die Verwendung von Flufseisen in ausgedehnterem Mafse, als es bisher geschehen konnte, zu ermöglichen. Die Ausführung dieses Vorhabens erfordert den Bau mehrerer Martinöfen, die Aufstellung eines Blockwalzwerkes, den Bau eines mit den vollkommensten Einrichtungen versehenen Drahtwalzwerkes und die Aufstellung der erforderlichen Schweifsöfen und Dampfkessel.

Die Zahl der durchschnittlich beschäftigten Arbeiter betrug 16 711 Personen, davon 577 weibliche; auf die Eisenwerke und Fabriken entfielen 8 660 Arbeiter (170 weibliche).

Continuirliche Formmaschine.

In der sowohl durch die Vorzüglichkeit ihrer Fabricate als auch durch die eigenartigen socialen Einrichtungen bekannten Godinschen Fabrik in Guise, Frankreich, ist seit einiger Zeit eine continuirliche Formmaschine in Betrieb. Dieselbe dient namentlich zur Herstellung von Gufswaaren für Küchen- und andere Haushaltungszwecke. Seit Einführung der Maschine soll es daselbst ermöglicht sein, mit 43 Arbeitern die gleiche Gufsmenge fertigzustellen, wie früher mit 300 Formern, die von Hand arbeiteten.

Für das »Iron and Steel Institute« hat James Johnston eine Beschreibung nebst vielen Zeichnungen dieser Maschine geliefert, welche in »Industries« vom 14 Juni 1889 abgedruckt ist.

Deutsche Allgemeine Ausstellung für Unfallverhütung. Berlin 1889.

Aus einer Mittheilung des Vorstandes dieser Ausstellung entnehmen wir, dafs derselbe mit dem Pächter des Restaurationsbetriebes im Ausstellungspark eine Vereinbarung dahin getroffen hat, dafs für von aufserhalb zum Besuch der Ausstellung nach Berlin kom-

mende Arbeitnehmer in den Vormittagsstunden von 8 bis 10 Uhr Frühstück, bestehend aus Kaffee und Milch, Butter und Brot zum Preise von 25 Pfennig für die Person und bis Nachmittags 1 Uhr (an Sonn- und Feiertagen bis Mittags 12 Uhr) Mittagsessen, bestehend aus Suppe, Gemüse und einem Fleischgericht nebst ½ Liter Bier zum Preise von 50 Pfennig für die Person bereitgehalten wird.

Diejenigen Arbeitnehmer, welche von diesem Anerbieten Gebrauch machen wollen, können die Berechtigungsscheine hierzu in der Zeit von 10—12 Uhr Vormittags und 5—8 Uhr Nachmittags im Bureau der Ausstellung gegen Zahlung der betreffenden Beträge in Empfang nehmen. Auch werden dieselben auf Wunsch vorher durch die Post zugesandt. Diesbezügliche Anträge sind an den Vorstand der Deutschen Allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung zu richten.

Congresse auf der Pariser Ausstellung.

Mit der Pariser Ausstellung soll, wie dies durch die Presse bekannt geworden ist, eine grofse Reihe von sogenannten internationalen Congressen über alle möglichen schwebenden Tagesfragen abgehalten werden.

Auch das Hüttenwesen ist dabei nicht vergessen worden. Vom 2. bis 11. September soll der Congrès des mines et de la métallurgie abgehalten werden. Durch einen Erlafs vom 24. December 1888 sind 30 Mitglieder als Organisations-Commission zu diesem Congresse ernannt worden. Mittlerweile hat dieselbe ihren Vorstand wie folgt gebildet: Castel, Vorsitzender, derselbe ist gleichzeitig Vorsitzender der »Société de l'industrie minérale«, Jordan, zweiter Vorsitzender Haton de la Goupillière, Rémaury, Brüll, Dujardin-Beaumetz, Schriftführer, Lodin, Gautier, Eduard Gruner.

Um zu vermeiden, dafs die Verhandlungen des Congresses sich zu sehr zersplittern, hat die Commission 9 Punkte aufgestellt, auf welche sich die Besprechungen besonders erstrecken sollen; es sind dies für die Bergbau-Abtheilung: Sicherheitslampen, Explosionsmittel, Verwendung der Elektricität, Ein- und Ausfahrt der Arbeiter; in der Abtheilung für das Hüttenwesen: Fortschritte in der Flufseisen-Darstellung, neue Härtungsverfahren, Schmiedearbeit unter dem Dampfhammer und unter der Presse, Eisenlegirungen, andere Metallverbindungen. Ueber diese Fragen werden besondere Berichte vorbereitet, welche als Ausgangspunkte bei der Besprechung dienen sollen.

Voraussichtlich wird die Abhaltung des Congresses mit der Anwesenheit des »Iron and Steel Institute« in Paris zusammenfallen, so dafs eine Verbindung der Verhandlungen beider Körperschaften wahrscheinlich ist.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 30. Juni 1889.

Die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarktes mufs als eine durchaus feste bezeichnet werden, wenngleich derselbe noch fortgesetzt unter dem Zeichen der Folgen des Bergarbeiterausstandes steht und für die Mehrzahl der Werke unerquickliche Verlegenheiten geschaffen hat, die nur mit grofsen Opfern zu überwinden waren. Die im Gegensatz zu der ersten Hälfte des Juni offenbar in erfreulichem Aufschwunge befindliche Lage des englischen und amerikanischen Marktes wird einen weiter kräftigenden Einflufs auf den deutschen auszuüben kaum ermangeln.

Bezüglich des Kohlen- und Koksmarktes ist es kaum möglich, unter den augenblicklichen Verhältnissen ein positives Bild zu geben, weshalb wir auch weiter unten eine Preisnotirung unterlassen, die höchstens eine nominelle sein könnte.

Im Eisenerzgeschäft ist es augenblicklich still, da die Hochofenwerke infolge des schwächeren Blasens wegen Kohlenmangel Vorräthe angesammelt haben. Die Förderung ist aber auch eine geringe gewesen, und infolge der Feldarbeiten wird dieselbe auch noch nicht in diesem Monat auf das frühere Niveau kommen, so dafs gröfsere Vorräthe nicht entstehen. Ein Preisrückgang ist nicht zu erwarten.

Der Roheisenmarkt hat im Berichtsmonat das in unserm vorigen Marktberichte vorausgesagte Gepräge thatsächlich erhalten.

In allen Sorten Roheisen ist die Nachfrage eine sehr lebhafte, und die Preise sind steigend. Die gröfseren Hochofenwerke haben ihre Production pro II. Semester fest verschlossen und es dürften überhaupt nur noch geringe Mengen abzugeben sein.

Die Giefsereiroheisenvorräthe werden auch im künftigen Monat, wie es bereits im Juni der Fall gewesen, eine ganz aufsergewöhnliche Abnahme erfahren, weil die Eisengiefsereien einen regelrechten Betrieb bei guter Beschäftigung aufrechterhalten und die Bezüge des Giefsereieisens ungeschwächt fortsetzen konnten.

Die Minimalverkaufspreise sind unter dem Eindruck des geschilderten Sachverhalts für grobkörniges Giefserei-Roheisen um 3 ℳ und für feinkörniges um 2 ℳ pro Tonne erhöht worden.

Das Geschäft in Spiegeleisen ist befriedigend, so dafs die Preise fest und steigend sind, wenigstens bezüglich Inlands-Abschlüsse. In 20%igem Spiegel sind kleinere Abschlüsse für sofortige Lieferung nach Amerika, aber zu aufserordentlich gedrückten Preisen, gethätigt worden, und es hat den Anschein, dafs die Nachfrage für Amerika eine bessere wird.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik ergiebt folgendes Resultat:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende Mai 1889 Tonnen	Ende April 1889 Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	12 067	14 036
Ordinäres Puddeleisen	3 952	2 270
Bessemereisen	3 660	2 903
Thomaseisen	15 616	12 234
Summa	35 295	31 443

Die Statistik für Giefsereiroheisen ergiebt folgende Ziffern: Vorräthe an den Hochöfen:

Ende Mai 1889 Tonnen	Ende April 1889 Tonnen
10 690	18 209

In Stabeisen ist der Markt sehr lebhaft, und es wird von allen Seiten viel gekauft, zumal auch der Bahnbedarf an Kleineisenzeug für Bau und für Aus-

wechselung auf seinem Höhepunkte steht. Manche Werke sind z. Z. in Verlegenheit, wie sie den von allen Seiten auf sie eindringenden Anforderungen gerecht werden sollen. Dem gegenüber sind die Preise sehr mäfsig und entsprechen keineswegs der bedeutenden Steigerung der Selbstkosten, welcher die Werke je nach der Nachhaltigkeit ihrer Bestände an Vorräthen und Abschlüssen unweigerlich entgegengehen.

Das Grobblechgeschäft erfreute sich lebhaftester Nachfrage, so dafs neue Abschlüsse zu den Verbandspreisen kaum gethätigt wurden. Dieselben wurden vielmehr überschritten und aufserdem längere Lieferfristen verlangt. Dennoch ging der Verband in seiner am 22. ds. Mts. abgehaltenen Sitzung nicht über eine Erhöhung von 10 ℳ hinaus, die er allerdings nur unter dem Vorbehalt beschlofs, binnen 4 Wochen über die Preislage abermals in Berathung zu treten. Die erhöhten Preise werden schlank bewilligt.

Die Feinblechwerke haben vollauf zu thun und erhalten anstandslos die erhöhten Preise. Die Nachfrage nach Platinen ist infolgedessen eine äufserst rege.

Auch das Walzdrahtgeschäft ist lebhafter geworden, und es werden selbst vom Auslande bessere Preise gezahlt, die freilich immer noch nicht den gestiegenen Rohstoffpreisen und den dadurch sich theurer stellenden Fabricationspreisen entsprechen.

Die Werke für Eisenbahnmaterial sind sehr rege beschäftigt. Vor Ende des Jahres dürften neue Lieferungen kaum unterzubringen sein.

Die oben schon hervorgehobene gute Beschäftigung der Eisengiefsereien wird voraussichtlich von längerer Dauer sein; denn die Aufträge laufen reichlich ein und erhöhte Preise der Gufswaaren sind anstandslos bewilligt worden. Die höheren Preise, welche von den Giefsereien für die Rohmaterialien: Roheisen, Kohlen und Koks, bezahlt werden müssen, haben folgerichtig eine Erhöhung der Gufswaarenpreise hervorgerufen. Röhren sind z. B. seit unserm vorigen Berichte um 10 ℳ pro Tonne gestiegen.

Die Maschinenfabriken sind ausnahmslos gut beschäftigt; viele sind sogar mit Aufträgen über das laufende Jahr hinaus versehen, und die Aufbesserung der Preise für Maschinen ist stetig vorangeschritten.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:			
Flammkohlen	ℳ	—	—
Kokskohlen, gewaschen	»	—	—
Coke für Hochofenwerke	»	—	—
» » Bessemerbetrieb	»	—	—
Erze:			
Gerösteter Spatheisenstein	»	13,50—14,00	
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	»	14,50	—
Roheisen:			
Giefsereieisen Nr. I.	»	66,00	—
» » II.	»	63,00	—
» » III.	»	59,00	—
Hämatite	»	66,00	—
Bessemer	»	60,00	—
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I	»	61,00	—
» » Siegerländer	»	58,00—59,00	
Ordinäres »		—	—
Puddeleisen, Luxemb. Qualität	»	—	—
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen	»	59,00—60,00	
Thomaseisen, deutsches	»	48,00	—
Spiegeleisen, 10—12% Mangan	»	66,00	—
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	59,00	—
Luxemburger ab Luxemburg, letzter Preis	Fr.	—	—
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, westfälisches franco Rayon	ℳ	140,00	—
Winkel- und Façon-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		(Grundpreis) (frei Verbrauchsstelle im ersten Bezirke)	

Träger, ab Burbach	ℳ	115,00	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Bleche, Kessel-	»	195,00	—	
» secunda	»	170,00	—	
» dünne ab Köln	»	175,00	—	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	»	—	—	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher ab Werk ca.	»	—	—	
besondere Qualitäten		—	—	

In unserm letzten Bericht über die Lage der Eisen- und Stahl-Industrie in Grofsbritannien erwähnten wir, dafs in der zweiten Hälfte des Mai der Geschäftsgang sehr still wurde; dieser Zustand dauerte im Juni fort, und erst von Mitte des Monats anscheint eine Besserung eingetreten zu sein. Vom Middlesborougher Roheisenmarkt wird über gröfsere Nachfrage berichtet; auch glaubt man, dafs im Juli eine Erhöhung der Preise stattfinden wird. Der Glasgower Warrantmarkt befindet sich in etwas gedrückter Stimmung, und die Vorräthe nehmen nur in geringem Mafse ab. Aus anderen Industriedistricten liegen recht befriedigende Nachrichten vor; so sind z. B. in Chesterfield die Werke gut beschäftigt, und erzielen mit Leichtigkeit etwas höhere Preise. Die englischen Fabricanten von fertigem Eisen und von Stahl sind reichlich beschäftigt. In Sheffield macht ein neuer Industriezweig, die Fabrication von Stahlröhren, grofse Fortschritte; da eine Steigerung der Production erforderlich war, mufsten die vor einigen Jahren errichteten Werke vergröfsert werden. Die Sheffielder Stahlwerke sind in voller Thätigkeit; der Bedarf von Bessemer- und Siemens-Martin-Stahl, namentlich von letzterem, nimmt sehr rasch zu.

Den neuesten aus den Vereinigten Staaten von Amerika eingelaufenen Nachrichten zufolge macht sich in allen gröfseren Industriecentren des Landes eine günstige Stimmung bemerkbar; auch glaubt man, dafs die diesjährige Ernte, welche voraussichtlich glänzend ausfallen wird, von gutem Einflufs auf die Gestaltung des Industriemarktes sein dürfte. Die Production der Hochöfen in Pennsylvanien ist im voraus abgesetzt. Für Stahlschienen und fertiges Eisen zeigt sich grofse Nachfrage. Auch für Brückenbaumaterial besteht infolge der schrecklichen Ueberschwemmungen, die vor einigen Wochen stattgefunden, ein bedeutender Bedarf. *Dr. W. Beumer.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Krumbiegel, H., Düsseldorf, Immermannstrafse 33.

Neue Mitglieder:

Meinhold, Wilh., Director der Rheinisch-Westfälischen Kalkwerke, Dornap.
Menne, Fritz, Hütten-Ingenieur, Weidenau-Sieg.
Pfeiffer, Wilh., in Firma Pfeiffer & Co., Finnentrop.
Preu, B, Berg- und Hütten-Ingenieur, Judenburg (Steiermark).
Quitmann, Richard, Ingenieur, Vertreter des Hoerder Vereins, Berlin NW., Calvinstrafse 47.
Reufs, Adolf, Ingenieur bei Henschel & Sohn, Cassel.
Schimmelbusch, Oscar, in Firma Herm. Schimmelbusch, Kaiserslautern.
Soeding, Fr., Fabrikbesitzer, Inhaber der Firma Lohmann & Soeding, Gufsstahlfabrik, Witten a. d. Ruhr.
Trappen, Walter, Prag, Heinrichgasse 4.

Verstorben:

Wilh. H. Müller, Düsseldorf.

Nachruf.

Wilhelm Heinrich Müller †.

Wilh. Heinr. Müller wurde geboren zu Osnabrück am 12. März 1838, besuchte daselbst die Bürger- und später die Handelsschule. Noch in jugendlichem Alter ging er nach Nordamerika, kehrte von dort in seinem 23ten Lebensjahre zurück und trat gleich nach seiner Rückkehr bei der Actien-Gesellschaft Neu-Schottland in Steele ein, zunächst als Bureauleiter, um sodann das Werk 5 Jahre lang als erster Director zu leiten. Bei Uebergang dieser Gesellschaft an die Union in Dortmund wurde der Verstorbene General-Director dieses grofsen Unternehmens und gründete nach 4 Jahren (im Jahre 1876) die Firma Wm. H. Müller in Düsseldorf und im Jahre 1878 seine gleichlautende Rotterdamer Firma mit deren weit verzweigten Nebenstellen.

Sein klares Urtheil und reiches Wissen, seine rastlose Thätigkeit, gepaart mit zielbewufster Energie, befähigten ihn zu den innegehabten bedeutenden Stellungen in hervorragendem Mafse und verschafften in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit seinen verschiedenen Firmen ihre heutige grofse Bedeutung und ungetheilte Achtung. Seine Biederkeit und Schlichtheit gewannen ihm viele Freunde, seinen im Laufe der Jahre nach Hunderten zählenden Beamten war er nicht allein ein gerechter Vorgesetzter, sondern auch ein Berather, der ihnen mit seinem ganzen Einflusse für ihr späteres Fortkommen gern hülfreich zur Seite stand.

Neben seiner geschäftlichen Thätigkeit war der Verstorbene auch ein reger Förderer der Bestrebungen des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, dem er seit seiner Gründung angehörte, und der demselben nahestehenden Vereine. Die Zeitschrift »Stahl und Eisen« verdankt ihm machen schätzenswerthen Beitrag, namentlich klärte er in dankenswerther Weise die Leser derselben über die allgemeinen und besonderen Verhältnisse der Erzvorkommen bei Bilbao auf.

Unerwartet wurde er uns im kräftigsten Mannesalter von 51 Jahren, am 30. Mai 1889, durch den unerbittlichen Tod entrissen. An dem frischen Grabhügel stehen in herbem Schmerze, den nur die Zeit zu lindern vermag, tiefgebeugt die Seinigen, mit welchen er in inniger Liebe verbunden war; ihnen reiht sich ein weiter Kreis Freunde an, die dem theuren Dahingeschiedenen mit aufrichtiger Hochachtung und unwandelbarer Treue zugethan waren.

Sein Bild wird in ehrenvollem Andenken unter uns fortleben. Ruhe er sanft!

Bücherschau.

Dr. Jul. Post, *Musterstätten persönlicher Fürsorge von Arbeitgebern für ihre Geschäftsangehörigen.* Band I: Die Kinder und jugendlichen Arbeiter, gr. 8° XII u. 380 S. mit 49 Abbildungen, geh. 10 ℳ, geb. 11,50 ℳ. Hiervon einzeln: Patriarchalische Beziehungen in der Grofsindustrie. Fünf Briefe an einen Arbeitgeber, gr. 8° IV u. 86 S. geh. 1,50 ℳ, Verlag von Robert Oppenheim in Berlin 1889.

Ein in nationalökonomischer und culturgeschichtlicher Beziehung höchst interessantes Werk, das sich nur hier und da zu Vorschlägen versteigt, die unserer Kenntnifs der Sache nach in jeder Grofsindustrie nicht durchzuführen sind und deshalb im allgemeinen immer in das Reich der frommen Wünsche gehören werden. Doch darin liegt auch nicht die Wichtigkeit das Buches; diese finden wir vielmehr in der äufserst übersichtlichen und anziehenden Mittheilung des thatsächlichen Materials. Man sieht hier, wie unendlich viel an Wohlfahrtseinrichtungen schon heute existirt, und Leute von dem Schlage des Kgl. Preufs. Gerichtsassessors Eschenbach könnten aus dem Buche recht viel lernen. Post verschweigt auch nicht, dafs es manchmal dem Arbeitgeber recht schwer gemacht wird, Lust und Liebe zu Wohlfahrtseinrichtungen zu bewahren, weil er seine auf letztere gerichteten Bestrebungen verkannt sieht. Auch in Deutschland giebt es Arbeiter,

die in bezug auf Wohlfahrtseinrichtungen genau dasselbe denken, was Prof. Lujo Brentano uns von englischen Arbeitern berichtet, die den dortigen Wohlfahrtern vorgeworfen: „Diese industriellen Magnaten wollen nur Preisarbeiter grofs ziehen, wie die landwirthschaftlichen Magnaten Preisochsen und Preisschweine mästen . . . Sie wollen ihre Arbeiter mit demselben Stolze zeigen können, wie ihre Maschine." — Wenn der verstorbene Bergwerksdirector, Bergassessor a. D. Hilt den letzten Arbeiterausstand im Wurmrevier noch mit erlebt hätte, so würde er sehr erstaunt gewesen sein, wie wenig seine Hoffnungen in bezug auf die von ihm mit so grofser Mühe und einer bewundernswerthen Begeisterung ins Leben gerufenen Wohlfahrtseinrichtungen in Erfüllung gegangen. Hilt schrieb s. Z. wörtlich: „Es ist eine Thatsache, dafs mit der Ausdehnung der Mafsregeln und Einrichtungen für das Wohl der Arbeiter diese immer fester und enger mit dem grofsen Unternehmen verbunden werden, so zwar, dafs es in der That heute zu den grofsen Ausnahmen gehört, wenn ein Arbeiter den Dienst der Gesellschaft verläfst. Welche Vortheile aber damit verbunden sind, einen festen, treuen Arbeiterstand zu haben, ist leicht zu ermessen." Dieselben treuen Arbeiter wurden contractbrüchig und als sie bei den Verhandlungen u. a. auch auf die für sie bestehenden Wohlfahrtseinrichtungen aufmerksam gemacht wurden, erklärten sie: „Wir wollen keine Wohlfahrtseinrichtungen; denn wir müssen sie doch schliefslich selbst bezahlen!" Wir freuen uns, dafs der selige Hilt diesen schnöden Undank nicht noch persönlich erfahren hat. Anregend aber sind, das wird man uns zugeben, solche Erfahrungen nicht gerade zu Neuschöpfungen auf dem Gebiete der Arbeiterwohlfahrt. Doch kann es uns mit Freude und Stolz erfüllen, dafs trotz so übler Erfahrungen so viele vortreffliche Einrichtungen bestehen, und wir machen schon aus diesem Grunde gern die weitesten Kreise auf das Post'sche Buch aufmerksam, welches das Wahngebilde von dem »behäbigen Fabricanten, der sich vom Schweifse des Arbeiters nährt«, gründlich zerstört. Und das ist ein doppelt hoch anzurechnendes Verdienst in einer Zeit, in welcher sich gewisse Kreise mit besonderer Liebe veranlafst finden, über die Industrie und ihre Vertreter zu Gericht zu sitzen, ihnen Vorschriften zu machen, wie sie sich dem Arbeiter gegenüber zu benehmen haben, thörichtes Zeug über das Verhältnifs zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer zu schreiben und damit die öffentliche Meinung irre zu leiten. Solchen Herren wird das Handwerk am besten durch Veröffentlichung solcher Thatsachen, wie Post sie behandelt, gelegt und damit ein wirklicher »Beitrag zur socialen Frage« geliefert, dem man einen Ehrenplatz in seiner Bücherei mit Freuden einreiht.

Dr. W. Beumer.

Bericht über den Allgemeinen Bergmannstag zu Wien 3. bis 7. September 1888. Redigirt und herausgegeben von dem Comité des Bergmannstages. Mit 12 Figurentafeln. Wien 1889, Verlag des Comités.

Das 340 Seiten starke, geschmackvoll ausgestattete Werk enthält den Wortlaut sämmtlicher auf dem allgemeinen Bergmannstag gehaltenen Vorträge. Wir haben bereits im Octoberheft 1888 dieser Zeitschrift, Seite 712 kurz über die Verhandlungen referirt, ferner auf Seite 396 Nr. 5 und Seite 554 dieser Nummer zwei interessante Abhandlungen nach den uns von den Herren Verfassern freundlichst zur Verfügung gestellten Sonderabdrücken wiedergegeben und behalten uns vor, unter Umständen auf weitere, das von uns vertretene Gebiet berührende Vorträge noch näher zurückzukommen.

Die Baumechanik, auf Grundlage der Erfahrung bearbeitet von L. Tetmajer, Prof. am eidg. Polytechnikum, Director der eidgen. Prüfungsanstalt. II. Theil: Die angewandte Elasticitäts- und Festigkeitslehre. Erste Hälfte (für sich abgeschlossen). Zürich, Verlag von Zürcher & Furrer.

Die Besprechung dieses Werkes befindet sich im Mai-Heft Seite 387.

Uebersichtskarte aller im Ruhrkohlengebiet bestehenden Voll- und Anschlufs-Eisenbahnen, nebst den darin vorkommenden Zechen und Schächten. Neue, im bautechnischen Bureau der Königl. Eisenbahn-Direction (rechtsrh.) zu Köln berichtigte Auflage der nach amtlichem Material der Berg- und Eisenbahn-Behörden verfafsten Karte des Obergeometers van den Bergh in Köln. — In Umschl. gefalzt 2,50 ℳ, auf Leinen gezogen, lackirt und mit schwarzen Stäben versehen zum Aufhängen 5 ℳ.

Die neue Auflage dieser beliebten Karte, welche zur Orientirung in dem engmaschigsten Theile des Eisenbahnnetzes unseres Vaterlandes dient, wird zweifellos der grofsen Zahl von Interessenten sehr willkommen sein.

Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

Die technischen Fortschritte nach ihrer ästhetischen und culturellen Bedeutung.



Unser Jahrhundert, in dem man „mit dem Dampfe fährt, mit dem Blitze schreibt und mit der Sonne malt“, mufs sich von manchen Seiten den Vorwurf der Nüchternheit, des Mangels an Idealismus gefallen lassen. Namentlich die Herren, welche die sog. reale Bildung für »Banausenthum« erklären, wissen nicht genug zu klagen, dafs wir so weit hinter den ästhetisch und künstlerisch so reich veranlagten Griechen zurückstehen, dafs wir Alles auf seine praktische Brauchbarkeit und Verwendbarkeit hin ansehen, dafs die Fortschritte in den Naturwissenschaften eine Forderung unserer Vernunft, die Fortschritte der Technik eine Forderung unseres Nutzens und unserer Bequemlichkeit sind. Wer derartige Anklagen in solcher Allgemeinheit erheben kann — und es geschieht leider von sog. humanistischer Seite allzuoft — der hat überhaupt kein Verständnifs für das Leben der Gegenwart, und über ihn wird die Zeit mit ehernem Schritt hinweggehen. Solchen Stimmen gegenüber, die den Idealismus nur aus dem Studium der klassischen Antike hervorgehen lassen wollen, ist es aber doch angezeigt, immer wieder darauf hinzuweisen, dafs gerade in den Errungenschaften unserer Neuzeit eine oft ungeahnte Quelle des Idealismus steckt, mit welchem sich der Idealismus der Alten kaum messen kann.

So haben auch die technischen Fortschritte unseres Jahrhunderts nicht nur ihre hohe Bedeutung nach der materiellen, sondern ebenso sehr nach der idealen, speciell nach der ästhetischen Seite hin. Das eigenthümliche ästhetische Interesse an der Durchführung der transatlantischen Kabellegung oder s. Z. an der Eröffnung der ersten Locomotivbahn ist ganz analog dem der Athener an der Vollendung eines architektonischen öffentlichen Werkes oder an der Aufstellung einer Statue des Phidias oder Praxiteles.

Wie in Athen der Cultus der formalen Schönheit und der Dichtkunst die Bürger dieses Staates erfüllte, so treiben wir jetzt, ohne unempfänglich für jenen zu sein, zugleich den Cultus der Naturwissenschaft und Technik und haben damit eine neue Art ästhetischer Anregung und Empfindung, ein neues Kapitel der künstlerischen Begabung gewonnen, eine Eigenschaft, eine Fähigkeit, die bei den sonst so vielseitigen und namentlich ästhetisch und künstlerisch so reich angelegten Griechen und auch bei den Römern fast gar nicht vorhanden war.

Wir dürfen uns nur nicht absichtlich täuschen und uns für nüchterner in bezug auf den ästhetischen Genufs halten, als wir es wirklich sind. Schon gelegentlich der ersten grofsen Weltausstellung hat man derartige Veranstaltungen mit den olympischen Spielen der Griechen verglichen, und der Vergleich enthält bereits die Erkenntnifs oder Ahnung des ästhetischen Moments in beiden Fällen ganz deutlich in sich; es ist aber nicht nöthig, erst auf Ausstellungen zu warten — die sich im Gegentheil mehr und mehr zu überleben scheinen —, sondern tagtäglich infolge der grofsen Entwicklung des Verkehrs und der Methoden der Mittheilung aller Vorgänge der Welt bemerken wir in kleineren oder gröfseren Gruppen der Gesellschaft diese ästhetische Empfänglichkeit, und es ist eben, wie weiter unten gezeigt werden wird, das Interessante an der Sache, dafs fast Jeder bei jeder Gelegenheit diese Empfänglichkeit beweist.

Unter solchen Umständen war es eine dankbare Aufgabe und ein wirkliches Verdienst, die ästhetische und culturelle Bedeutung der technischen Fortschritte des Näheren systematisch darzulegen. Dieses Verdienst hat sich Joseph Popper erworben in einer kleinen Schrift, die den gleichen Titel* trägt, den wir vorliegender Darstellung gegeben haben.

Um zur Lectüre der in jeder Beziehung interessanten Schrift aufzumuntern, mag es uns gestattet sein, den Gedankengang des Verfassers in Kürze darzulegen.

Mit Recht weist derselbe zunächst darauf hin dafs es widersinnig sei, der modernen Generation den Idealismus abzusprechen, die in dem so hoch entwickelten technischen Triebe allein, in der Freude bei der Betrachtung seiner Aeufserungen — ganz ohne Rücksicht auf den Nutzen — eine bestimmte Art von Idealismus besitzt, bedeutend in seiner Kraft und Nachhaltigkeit und zugleich in solcher Verbreitung unter allen Klassen von Menschen, wie das kaum in einem zweiten Gebiete des geistigen Lebens der Gesellschaft wieder der Fall ist.

Was ist denn Idealismus? Was steckt Grofses in ihm? Das selbstlose Interesse an einer Idee, an einer Empfindung, an einer Thatsache, und ferner der Charakter der Unerschöpflichkeit eines solchen selbstlosen Interesses — das ist der Kern, der Inhalt einer jeden Art von Idealismus.

Nun: Ein solches selbstloses, sachliches und beinahe unerschöpfliches Interesse finden wir bei jenen Tausenden und Tausenden von Menschen,

* Joseph Popper, Die technischen Fortschritte nach ihrer ästhetischen und culturellen Bedeutung. Leipzig, Carl Reifsner. 1,50 M.

die sich s. Z. freuten und noch heute freuen, weil es z. B. ermöglicht wurde, mittels eines unterseeischen Kabels zwischen Europa und Amerika zu correspondiren: die mit gespannter Erwartung wie bei einer Theateraufführung das Project, dessen Schwierigkeiten und die Methoden zu deren Ueberwindung verfolgten: die das bereits gelungene Unternehmen nicht genug anstaunen können, die, bei näherer Kenntnifsnahme der Details, die Dinge, die Naturkräfte und die denkenden Menschenköpfe nicht genug bewundern können und eine eigenthümliche Art von höherer Freude über das Alles empfinden — und was haben denn die meisten Menschen davon, dafs man von Europa nach Amerika telegraphiren kann? — Nichts! Es nützt ihnen persönlich gar nichts; denn die meisten dieser Menschen kommen in ihrem ganzen Leben nie in die Lage, eine Kabeldepesche abzusenden, und sie wissen dies auch ganz gut, ja sie haben nicht einmal den Wunsch, von diesem Fortschritt einen Gebrauch zu machen; sie denken gar nicht daran, sowie sie auch nicht an den Nutzen denken, den ein transatlantisches Kabel überhaupt Jemandem bringt: Die reine Sache an und für sich ist es, ein ganz und gar abstractes, sozusagen theoretisches, ästhetisches Vergnügen.

Auch noch an anderen treffenden Beispielen erläutert Popper die Richtigkeit dieser Anschauung. Aehnlich war es s. Z. bei Durchführung des Unternehmens des Suezkanals; so ist es heute mit dem Interesse, das man dem Project der Luftschiffahrt entgegenbringt. Auch wenn es wahr ist, dafs die Erbauung der Semmeringbahn nicht nothwendig gewesen sei, wird die Bewunderung der technischen Leistung nicht geringer sein, und man fragt in solchen Fällen ebensowenig wie bei einem Kunstwerk: „Wozu nützt das?“

Man denke nur an die aufserordentliche Freude der Menschen, als es mittels der Spectralanalyse ermöglicht wurde, die Stoffe zu erkennen, die auf den fernsten Fixsternen glühen. Wer hat etwas davon, wenn er weifs, dafs Wasserstoff, Eisen, Natrium u. s. w. in der Sonne vorkommen? Was für einen Gewinn haben die Millionen Menschen davon, wenn sie wissen, aus welchen Stoffen der Sirius aufgebaut ist? Gar keinen! und sie werden vielleicht niemals einen Gewinn davon haben und dennoch dieses hohe Interesse!

Die freudige Erregung in ganz Europa, als der Gotthardtunnel gelungen war, als die Nachricht kam, die beiden Arbeitergruppen auf den entgegengesetzten Seiten des Berges seien in einem bestimmten Moment genau an der vorher präcisirten Stelle zusammengetroffen, war eine durch und durch ästhetische Empfindung, und doch wird nur der kleinste Bruchtheil aller Jener, die damals darüber so erfreut waren, überhaupt jemals durch den Gotthardtunnel fahren.

Wir sehen also hieraus immer wieder, dafs die Fortschritte der Technik in ganz analoger Weise wie die Leistungen der Kunst wirken und dafs die Bezeichnung »Kunstgewerbe« eigentlich auf das ganze Gebiet der technischen Leistungen pafst. Die Rolle, die im Mittelalter und auch heute noch das Kunstgewerbe in Beziehung auf ästhetische Befriedigung des Gemüthes spielt, hat, im tiefsten Grunde besehen, jetzt die ganze Technik übernommen, die Allgemeinheit des Interesses ist sogar noch viel gröfser als beim Kunstgewerbe; auch das Verständnifs d. h. die Empfänglichkeit ist verbreiteter, und der Unterschied in den Mitteln ist der, dafs im Kunstgewerbe mehr die formale Schönheit und in der Technik mehr die Schönheit der systematischen geistigen Thätigkeit, infolge des Zusammenhanges mit der Wissenschaft, zur Geltung gelangt.

Ja, Popper weist sogar mit Recht darauf hin, dafs wir auf dem Gebiet der technischen Fortschritte einen viel gröfseren Reichthum an ästhetischen Anregungen haben, als auf dem Gebiete der Kunst. Man vergleiche doch das, was in unserer Zeit die Kunst, namentlich die Poesie, producirt, mit dem, was die Technik hervorbringt. Trotz vielfacher, quantitativ sehr grofser Production sehen wir in der poetischen Kunst nur selten neue Motive, originelle Erfindungen, ja es mangelt sehr oft der ästhetische Eindruck auf die Mehrzahl der Leser überhaupt; andererseits betrachte man die grofse Zahl technischer Zeitschriften und ausgeführter technischer Objecte, die Patentschriften aller Länder, und man wird über die Menge schöner und sinnreicher und auch origineller Ideen erstaunen.

Dieser Unterschied der Gediegenheit der Leistungen zeigt sich auch darin, dafs das, was man »Schöngeisterei« nennt, bei den Menschen, die für die technische Kunst ästhetisch empfänglich sind, was man »sich dafür interessiren« nennt, gar nicht vorkommt. Bei technischen Dingen ist ein inhaltsleeres Besprechen, ein rasches, empfindungsloses Hinzufügen der Bezeichnung »schön« (»reizend« heifst es gewöhnlich) oder »nichtschön« unmöglich, hier ist vielmehr Vertiefung und Eingehen auf den Gegenstand nothwendig gegeben, die das gerade Gegentheil von Schöngeisterei sind.

In der »Schulfrage« wird über den »Realismus« und »Idealismus« vielfach gestritten; Gutes und noch mehr Schlechtes ist darüber geschrieben worden. In ihrer Art bilden auch die Popperschen Darlegungen einen Beitrag zur Schulfrage, und wahrlich nicht den schlechtesten.

Dr. W. Beumer.



Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter,** Geschäftsführer des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute,** für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer,** Geschäftsführer der **nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-industrieller,** für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 8. **August 1889.** **9. Jahrgang.**

Stenographisches Protokoll

der

Hauptversammlung

des

Vereins deutscher Eisenhüttenleute

im

Civil-Casino zu Köln am 30. Juni 1889.

Tages-Ordnung:

1. **Geschäftliche Mittheilungen.**
2. **Neuere Condensations-Einrichtungen.** Eingeleitet von Hrn. **Helmholtz**-Bochum; Vorträge über das System Weifs von Hrn. **F. J. Weifs**-Basel und über das System Theisen von Hrn. **Mrazek**-Pilsen.
3. **Eine neue Vorrichtung zum Reinigen und Klären des Speisewassers,** ausgeführt von der Maschinenbau-Anstalt »Humboldt« in Kalk bei Köln; Berichterstatter Hr. **Nimax**-Köln.
4. **Ueber die Einführung von Güterwagen gröfserer Tragfähigkeit und der heutige Oberbau der Königl. Preufsischen Staatsbahnen.** Besprechung, eingeleitet durch Hrn. **Macco**-Siegen.




er Vorsitzende des Vereins Hr. Director **Lueg**-Oberhausen eröffnet die von mehr als 300 Personen besuchte Versammlung gegen $12^1/_2$ Uhr Mittags durch folgende Ansprache:

M. H.! Ich eröffne die heutige Versammlung, indem ich Sie namens des Vorstandes unseres Vereins herzlich willkommen heifse. In erster Linie ist es unsere Pflicht, dem Vorstande der hiesigen Casinogesellschaft für die freundliche Ueberlassung der Räume, in denen wir heute tagen, zu danken; sodann spreche ich unser Aller Freude darüber aus, eine Anzahl werther Gäste, insbesondere das Oberhaupt dieser schönen Stadt unter uns zu sehen, und statte den Herren für ihr Erscheinen unsern besten Dank ab.

Hr. Oberbürgermeister **Becker**-Köln: Hochverehrte Herren vom Verein deutscher Eisenhüttenleute! Gestatten Sie mir, namens der Stadt Köln Sie Alle aufs herzlichste willkommen zu heifsen. Wir sind besonders erfreut, dafs Sie endlich auch einmal bei uns tagen, denn wir sind von der Ueberzeugung durchdrungen, dafs das Blühen und die schnelle Entwicklung dieser Provinz und des benachbarten Westfalen im wesentlichen auf der grofsartigen Entwicklung der Industrie und vornehmlich derjenigen Industrie beruht, die Sie vertreten, dafs Ihre Interessen sich deshalb mit unseren Wünschen decken, dafs Aufgang und Niedergang Ihrer Industrie auch auf das Gedeihen weiter Gebiete, nicht blofs unserer Provinz, sondern unseres ganzen Vaterlandes von

grofsem Einflufs ist. Deshalb, m. H., wünschen wir, dafs Ihre heutigen Berathungen von rechtem Segen begleitet sein und Sie Alle befriedigen mögen.

Wir wünschen aber nicht minder, dafs Sie sich bei uns in Köln auch wirklich wohl fühlen und dafs es nicht so lange dauern werde, bis wir wieder die Ehre haben können, Sie hier zu begrüfsen. In diesem Sinne heifse ich Sie namens der Stadt Köln herzlichst willkommen. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich glaube in Ihrer Aller Sinne zu handeln, wenn ich dem Herrn Vorredner unsern verbindlichsten Dank für seine freundlichen Begrüfsungsworte ausspreche. (Bravo!) Ich will nur noch der Hoffnung Ausdruck geben, dafs der Herr Oberbürgermeister, der uns mehrere Stunden seiner Sabbathsruhe opfert, am Schlusse unserer Verhandlungen sagt: ich habe das Opfer der Sonntagsruhe nicht umsonst gebracht. (Beifall.) —

Ich gehe nunmehr zu dem ersten Punkte unserer Tagesordnung: geschäftlichen Mittheilungen über, die diesmal nicht sehr umfangreich sind, da zwischen dem Stattfinden der letzten Hauptversammlung des Vereins und unserer heutigen Zusammenkunft ein verhältnifsmäfsig nur kleiner Zeitraum liegt.

Zuvörderst habe ich Sie daran zu erinnern, dafs wir in der Zwischenzeit den Verlust zweier hochverdienter Mitglieder des Vereins zu beklagen gehabt haben. Am 20. März verstarb in Essen Hr. August Minfsen, welcher seit dem Jahre 1881 dem Vorstande des Vereins angehörte und, wie Ihnen bekannt, in dieser Thätigkeit dem Verein aufserordentlich werthvolle Dienste geleistet hat, und am 30. Mai verloren wir Hrn. Wm. H. Müller aus Düsseldorf, bekannt durch seine frühere Thätigkeit als Director der Actien-Gesellschaft »Union« in Dortmund und durch die Verbindung, welche er zwischen dem spanischen Erzdistricte und den niederrheinisch-westfälischen Eisen-Hochöfen vermittelte.

Ich bitte Sie, m. H., das Andenken dieser beiden uns unvergefslichen Männer zu ehren, indem Sie sich von Ihren Sitzen erheben. (Geschieht.)

Sodann möchte ich Sie bitten, die in der Sitzung vom 17. April d. J. gethätigte Zuwahl der HH. Asthoewer-Essen und Ditmar-Eschweiler zum Vorstand gütigst zu bestätigen und nehme ich an — da kein Widerspruch erfolgt —, dafs Sie mit dieser Zuwahl einverstanden sind. —

Ferner habe ich die erfreuliche Mittheilung zu machen, dafs von der »Gemeinfafslichen Darstellung des Eisenhüttenwesens«, von welcher ich Ihnen in der letzten Versammlung die damals gerade fertig gewordenen ersten Exemplare vorlegen konnte, die erste Auflage bereits nahezu vergriffen ist; es sind nur noch wenige Exemplare übrig und dürfte daher der Vorstand sich nächstens mit der Frage einer erneuten Auflage zu beschäftigen haben. Auch die »Vorschriften für Lieferungen von Eisen und Stahl« haben einen ziemlich lebhaften Absatz gefunden; ich gestatte mir, Sie zu bitten, sich derselben stets zu bedienen und ihnen Eingang in möglichst weite Kreise zu verschaffen, damit unsere mühevolle Arbeit durch einen entsprechenden Erfolg belohnt wird. —

Die Commission der Herren Chemiker, welche mit der Aufstellung einheitlicher Untersuchungsmethoden für Eisenhüttenlaboratorien sich beschäftigt, ist sehr eifrig bei der Arbeit. Da die Herren den schwierigen Weg einer grofsen Reihe praktischer Untersuchungen verfolgen müssen, so können sie naturgemäfs nur Schritt für Schritt vordringen. Gegenwärtig sind die Herren mit der Untersuchung des Mangans beschäftigt, dessen Bestimmung uns bekanntlich bisher im Verkehr am meisten Schwierigkeit bereitet hat. —

Die Gutachten, deren ich in der letzten Versammlung Erwähnung that, über die Fabrication von Manganstahl und deutsche Stanzbleche, sind mittlerweile abgegangen; über den letzten Gegenstand ist aber eine erneute Fragestellung bei uns eingegangen, mit deren Erledigung wir noch beschäftigt sind. —

Der jüngst stattgehabte Ausstand der Kohlenbergwerks-Arbeiter hat insofern auf unsere Vereinsthätigkeit Einflufs gehabt, als an uns die Anregung erging, Fragebogen über die Erfahrungen rundzusenden, welche man mit dem durch den Mangel an Kohlen und Koks nothwendig gewordenen Dämpfen der Hochöfen gemacht hat. Die Antworten sind mittlerweile schon zahlreich eingegangen und hat Hr. Lürmann gütigst zugesagt, deren Bearbeitung zu übernehmen. Die Veröffentlichung des betreffenden Berichtes wird in einer der nächsten Nummern von »Stahl und Eisen« geschehen.

Auf die Petition der »Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« und unseres Vereins an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten, dahin gehend,

„dafs die Bezüge von Holzschwellen aus dem Auslande thunlichst eingestellt und der „dadurch entstehende Ausfall durch vermehrte Verwendung von Eisenschwellen gedeckt „werde“,

ist unter dem 6. Mai d. J. eine Antwort seitens des Herrn Ministers erfolgt, welche wenig erfreulich lautet.

Der Herr Minister giebt zwar die Zusicherung, dafs er gern bereit sei, der Verwendung eiserner Schwellen nach wie vor thunlichste Berücksichtigung angedeihen zu lassen, sich jedoch nicht in der Lage befinde, dem Antrage auf möglichste Ausschliefsung der Holzschwellen Folge geben zu können — einem Antrage, den wir übrigens gar nicht gestellt haben. Die Holzschwelle habe sich unter den neueren Verbesserungen des Kleineisenzeuges als Schienenunterlage besonders geeignet erwiesen, während die seitherigen Constructionen eiserner Schwellen noch keine ausreichende Bewährung auf denjenigen Bahnstrecken gezeigt haben, auf denen mit einem verhältnifsmäfsig feinen bezw. undurchlässigen Bettungsmaterial nothgedrungen gerechnet werden müsse.

Dieses ungünstige Urtheil in betreff der eisernen Schwellen hat uns um so mehr überrascht, da die Erfahrungen der ausländischen Bahnen bezüglich der eisernen Querschwellen zu einem entgegengesetzten Urtheile berechtigen.

Die erwähnte Petition, wie die Antwort des Herrn Ministers finden Sie, m. H., im Juni-Heft unserer Zeitschrift abgedruckt.

Wir kommen jetzt zum zweiten Gegenstand unserer Tagesordnung:

Neuere Condensations-Einrichtungen.

Ich ertheile hierzu Hrn. Helmholtz das Wort.

Hr. Director **Helmholtz**-Bochum: M. H.! Sie haben aus dem Programm der heutigen Sitzung bereits erfahren, dafs Ihr Vorstand zwei Herren eingeladen hat, uns Vorträge zu halten über die Fortschritte, welche sie in der Anwendung auf Condensationen bei Dampfmaschinen erreicht haben. Der Vorstand hat mich ferner ersucht, diesen Vorträgen einige Bemerkungen vorauszuschicken, welche das Interesse klarstellen sollen, welches wir Hütten-Ingenieure an der Anwendung von Condensationen haben, was wir dadurch zu erreichen haben, welche Ersparnisse wir also dabei erhoffen dürfen.

Selbstverständlich hängen diese möglichen Ersparnisse davon ab, wie schlecht oder wie gut Ihre jetzigen Maschinen arbeiten. Es ist nun bei dem heutigen Zustande unserer mathematischen Formeln nicht gut möglich, eine für all und jeden Fall passende Formel aufzustellen; wohl wäre es ziemlich einfach, dies zu thun für denjenigen Theil unseres Dampfverbrauches, der sozusagen der theoretische ist, das heifst derjenige, welcher von allen Verlusten durch Abkühlung, Undichtigkeit, schädliche Räume, Compression u. s. w. absieht. Eine solche Formel würde Ihnen aber kein Bild gegeben haben, welches auf den Entschlufs zur Verausgabung einer Beisumme Einflufs ausüben könnte.

Ich habe daher es für besser gehalten, ein Beispiel herauszugreifen und eine Maschinentype gewählt, welche nach meiner Meinung wohl einen guten Durchschnitt unter unseren besseren, nicht condensirenden Maschinen charakterisirt, bei dieser Maschine dann den heutigen Dampfverbrauch, sowie die Ersparnisse berechnet, welche bei verschiedenen Arten der Anwendung von Condensation zu erwarten sind. Die Berechnung habe ich nach den Hrabackschen Tabellen ausgeführt und dabei nicht diejenigen Zahlen gewählt, welche H. als für besonders sorgfältig gearbeitete Maschinen passend aufstellt, und welche die Maschinenfabriken ihren Angeboten zu Grunde legen, sondern diejenigen Zahlen, welche er für gewöhnlich gut gehaltene Maschinen angiebt. Die in dieser Weise aufgestellten Zahlen für den Dampfverbrauch können Sie also als solche auffassen, dafs Sie mit denselben bei ungefähr richtiger Ausnutzung ihrer Maschinen-Anlage auskommen, ferner so, dafs Sie bei regelmäfsiger ruhiger Lage des Maschinengeschäftes keine Schwierigkeit haben werden, dafs Maschinen-Fabricanten Ihnen dafür Bürgschaft leisten; zu Zeiten, wo Arbeit gesucht wird, werden diese Zahlen sogar gern unterboten.

Ich habe nun als Beispiel eine Walzenzugmaschine genommen, wie sie sehr häufig auf den rheinisch-westfälischen Hüttenwerken vorkommt und wie sie bezüglich des Dampfverbrauches schon als guter Durchschnitt anzusehen sein dürfte. Es ist dies die Betriebsmaschine eines Trios von 460 mm Durchm., ihr Cylinder hat 700 × 1100, Füllung 0,3. Die Maschine entwickelt bei 90 Umdrehungen 280 effective Pferdestärken und verbraucht pro Stunde effective Pferdekraft 14 kg Dampf. Die Kesselanlage ist auf 6 Atmosphären concessionirt. Die Walzenstrafse wird aus Rollöfen gespeist, hat an Vor- und Fertigwalze besondere Mannschaft und läuft während der Schicht so ziemlich ohne Unterbrechung und mit ziemlich constantem Kraftbedarf.

Es ist das also eine Art von Maschine, wie sie in Hütten, welche Stahl verarbeiten, überall vorkommt und wie sie auch nicht ungeeignet ist, um durch Condensation nennenswerthe Ersparnisse zu erzielen.

Dampfverbrauch pro Stunde und Pferdekraft bei 200 m Kolbengeschwindigkeit und 5 Atm. Admissionsspannung und Ersparnifs.

Beschreibung der Maschine	Füllung	Temperatur des Condensationswassers ° Celsius	Dampfverbrauch pro Stunde in kg	Ersparnifs	
				Dampf pro Stunde kg	pro Jahr ℳ
Ohne Condensation	0,3		13,94		
Mit Condensation:					
Gleicher Cylinder ohne Dampfhemd .	0,22	60	10,25	3,69	12,36
„ „ „ „ .	0,2	40	9,84	4,10	13,66
Gröfserer Cylinder mit Dampfhemd .	0,15	60	9,35	4,59	15,30
		40	8,92	5,02	16,73
„ „ „ „ .	0,125	60	9,11	4,83	16,10
		40	8,64	5,30	17,66
System Woolf mit Dampfhemd und geheiztem Receiver . . .	0,125	60	7,46	6,48	21,60
		40	7,06	6,88	22,73
do. do. do.	0,1	60	7,12	6,82	22,73
		40	6,82	7,12	23,70

Bei der Berechnung der Ersparnisse in Mark wurde angenommen, dafs die Dampfkesselanlage eine 6fache Verdampfung ergiebt, dafs die Kohlen im Kesselhause 80 ℳ pro Doppellader kosten und dafs die Maschine 280 Arbeitstage mit 9 Stunden continuirlichem Dampfverbrauche arbeitet.

Haben Sie Doppelschicht, so würde sich diese Dampfersparnifs um 50 % höher berechnen.

M. H.! Wenn Sie die Ziffern der letzten Colonne mit der Zahl der zu condensirenden Pferdekräfte multipliciren, so können Sie sich sofort ein Bild darüber machen, was Sie thatsächlich gewinnen können.

Wer nun von Ihnen an einem unserer mächtigen Ströme liegt, also unbegrenzte Quantitäten kühlen Wassers zur Disposition hat, der braucht im allgemeinen und namentlich bei Neubauten nicht lange nachzurechnen, ob er vortheilhafterweise condensiren soll, wenn nur die betreffende Maschine nicht zu viel stillsteht; anders ist es bei nothwendiger Umänderung sowie denjenigen Werken, die nur begrenzte Kühlwasserquantitäten zur Verfügung haben, diese müssen sich doch sagen, dafs sie den Gewinn der ersten zwei bis drei oder noch mehr Jahre durch die Umänderungskosten ihrer Maschinenanlage vorweg opfern werden. Da ist also eine specielle Calculation nöthig. Läuft eine Maschine nicht ziemlich continuirlich, so kann die Anwendung von Condensation sogar ein Rentabilitätsfehler werden.

Zu den obigen Dampfzahlen mufs ich noch bemerken, dafs diejenigen für neue gröfsere Cylinder mit Dampfhemd doch noch in einer Richtung angreifbar sind, insofern nämlich die gewöhnlichen Schieber- und Ventilsteuerungen die angegebenen Ersparnisse bei 90 Touren nicht erreichen lassen. Es existiren ja aber Steuerungen, welche genügende Oeffnungen geben, und glaube ich, dafs für die Klarstellung des Einflusses der verschiedenen Condensationen es besser ist, wenn die Discussion nicht auf das complicirte und weite Gebiet der Steuerungen abirrt.

Ich habe in obiger Tabelle auch Dampfzahlen angegeben für Condensationen, bei denen das Condensationswasser mit etwa 60° abläuft. Sie werden aus den Zahlen ersehen, dafs der Dampfconsum in diesem Falle zwar stets etwas höher ist, dafs aber dieser schädliche Einflufs verhältnifsmäfsig unbedeutend ist.

Für diejenigen Werke, welche Mangel an Wasser zum Kühlen haben, sind diese Zahlen natürlich die wichtigen. Es sind dies die Werke, welche heute auf die Constructionen des Hrn. Weifs und Theisen angewiesen sind. Ich glaube aber darauf für jetzt nicht eingehen zu sollen, sondern die Vorträge der beiden Herren abzuwarten, eventuell, wenn nöthig, später darauf zurückzukommen. Ich schliefse daher hiermit meine einleitende Bemerkung.

Hr. Civil-Ingenieur **F. J. Weiss**-Basel: Geehrte Herren! Auf Einladung Ihres geehrten Vorstandes hin erlaube ich mir, über eine neuere Art von Mischcondensation zu sprechen, nämlich über Gegenstromcondensation (im Gegensatz zur gewöhnlichen, der Parallelstromcondensation) und welche Gegenstromcondensation sich besonders zum Condensiren grofser Dampfmassen eignet, also für grofse Dampfmaschinen und für Centralcondensation für mehrere Dampfmaschinen.

Eine jede Condensation besteht immer aus zwei zusammenarbeitenden Theilen:

a) dem eigentlichen Condensator, dessen Aufgabe es ist, durch eingeführtes Kühlwasser die ankommenden Dämpfe möglichst vollständig niederzuschlagen, zu tropfbarer Flüssigkeit zu verdichten;

b) einer Luftpumpe, welche die Luftverdünnung im Condensator herstellt und unterhält, indem sie die dort vorhandene Luft absaugt. Diese Luft hat zweierlei Herkunft: einestheils ist es die im Kühlwasser absorbirt gewesene Luft, die sich bei dem verminderten Druck im Condensator frei macht; anderntheils dringt auch immer Luft durch undichte Stellen von aufsen ein.

Wenn die Luftpumpe zugleich mit der Luft auch das warme Wasser aus dem Condensator zu schaffen hat, so nennt man sie eine »nasse Luftpumpe«: das ist beispielsweise der Fall bei den meisten jetzt bestehenden Dampfmaschinencondensatoren.

Wenn aber die Warmwasserabfuhr aus dem Condensator getrennt von der Luftausfuhr stattfindet (entweder durch eine besondere Warmwasserpumpe, oder aber einfacher und selbstthätig durch ein mindestens 10 m hohes Wasserbarometerrohr oder »Abfallrohr«), die Luftpumpe also nur die Luft aus dem Condensator zu schaffen hat, so nennt man sie eine »trockene Luftpumpe«.

Der in einem jeden Condensator herrschende Gesammtdruck p_0 setzt sich zusammen aus zwei Theilen:

1. dem Druck d des im Condensator anwesenden Dampfes,
2. dem Druck l der im Condensator anwesenden Luft, und zwar so, dafs

$$p_0 = d + l \;......\; (1).$$

Diesen Gesammtdruck p_0 mit möglichst kleinen Mitteln (möglichst kleiner Kühlwassermenge, möglichst kleiner Luftpumpe, möglichst geringer Betriebskraft) so niedrig als möglich zu halten, ist die Aufgabe einer guten Condensationsanlage.

Der eine Theil dieses Gesammtdruckes p_0, nämlich der Dampfdruck d, hängt — zweckentsprechend gute Vertheilung des Kühlwassers vorausgesetzt — nur von der Temperatur t' des ablaufenden Warmwassers ab, und diese wiederum nur von der Menge (und Temperatur) des zur Verfügung stehenden oder in Verwendung genommenen Kühlwassers. Dieser Theil des Gesammtdruckes hat also unter gegebenen Verhältnissen ein für allemal eine bestimmte Gröfse, von der nichts abzumarkten ist.

Den andern Theil jenes Gesammtdruckes p_0, den Druck l der anwesenden Luft, können wir aber durch Anwendung richtiger Mittel beliebig weit herabmindern; er hängt wesentlich ab von der Art und Weise, wie diese Luft aus dem Condensator geschafft wird, d. h. wie und wo die Luftpumpe am Condensator angreift, und hier kommen wir auf den Kernpunkt der Sache. Während bei richtiger Anlage die Luftpumpe ein Gasgemenge aus dem Condensator saugt, das nur aus Luft bestehen soll, ist sie bei der gewöhnlichen Condensation so angelegt, dafs jenes Gasgemenge zum weitaus gröfsten Theil aus Dampf und nur zum geringsten Theil aus Luft besteht. Dampfabsaugen aus dem Condensator hat aber durchaus keinen Zweck; dadurch wird das Vacuum nicht erhöht, weil Dampf im Condensator in einer für die Luftpumpe unerschöpflichen Menge vorhanden ist bezw. aus dem vorhandenen Wasser sich sofort wieder erzeugt. Der Dampf soll eben im Condensator möglichst vollkommen condensirt werden, und zwar vor Eintritt in die Luftpumpe.

Dies kann nun auf eine höchst einfache Weise dadurch bewirkt werden, dafs man den Dampf unten, das kalte Wasser aber oben in den Condensator treten läfst, und dafs man die Luftpumpe ebenfalls oben am Condensator die Luft absaugen läfst. Der zu condensirende Dampf strömt somit dem niedergehenden Kühlwasser entgegen und die Luftpumpe saugt ihre Luft an der Stelle aus dem Condensator, wo er am kältesten ist, weil eben dort auch das frische Kühlwasser eintritt, und wo infolge der Kälte kein bezw. nur wenig condensirter Dampf vorhanden ist.

Im Gegensatz zu dieser Gegenstromcondensation darf man die gewöhnliche Condensation mit nasser Luft- bezw. Warmwasserpumpe, wo Wasser und Luft zusammen abgeführt werden, als Parallelstromcondensation bezeichnen.

An einem Beispiel will ich nun die grundverschiedene Wirkungsweise der beiden Condensationsarten darthun:

Man habe Kühlwasser von $t_0 = 15\,^0$ und gebe soviel davon bei, dafs die Temperatur des ablaufenden warmen Wassers $t' = 40\,^0$ werde; dabei zeige das Vacuummeter einen Gesammtdruck von $p_0 = 0{,}10$ Atm. abs.

Hat man es nun mit gewöhnlicher Condensation zu thun (also Parallelstrom und nasse Luftpumpe), so herrscht hinter dem Kolben der Luftpumpe während ihres Saugens natürlich auch der Condensatordruck $p_0 = 0{,}10$ Atm. abs. (abgesehen von kleinen Differenzen, herrührend von Widerständen der Ventile u. s. w.). Da aber aufser der Luft auch noch Wasser in der Luftpumpe ist, und zwar warmes Wasser von $t' = 40\,^0$, so beträgt der Druck des Dampfes aus diesem warmen Wasser nach Regnaults Dampftabellen allein schon $d_{40} = 0{,}072$ Atm. abs.

Für den Luftdruck in der Pumpe bleibt sonach nur ein Druck übrig von

$$l_{par.} = p_0 - d_{t'} = 0{,}100 - 0{,}072 = 0{,}028 \text{ Atm.}$$

Wir saugen also die Luft in sehr verdünntem Zustande ab; damit wir also genügend Luft absaugen, nämlich pro Zeiteinheit gerade so viel, als pro derselben Zeiteinheit in den Condensator eintritt, mufs die Luftpumpe relativ sehr grofs sein, oder mit anderen Worten: Weil an dem Orte, wo ich mit nasser Luftpumpe die Luft aus dem Condensator absaugen mufs, warmes Wasser vorhanden ist, so mufs ich dort nutzlos eine Masse Dampf mit absaugen, in welchem die zu entfernende Luft, auf welche es einzig und allein abgesehen sein sollte, aufgelöst oder vermischt ist.

Haben wir nun aber einen Gegenstromcondensator mit trockener Luftpumpe (siehe Fig. 1), so wird oben, wo das Kühlwasser eintritt, und wo die Luftpumpe ihr Gasgemenge absaugt, der kühlste Ort im Condensator sein; es wird sich also dort oben der Dampf — bis auf einen ganz geringen Rest — kräftig niederschlagen; dadurch will aber dort der Druck abnehmen; es entsteht daher — um diesen Druck wieder herzustellen — eine lebhafte Strömung des — unteren — Gasgemenges dorthin, aus dem sich immer wieder der Dampf condensirt, so dafs schliefslich die Luft dort oben so dicht ist, dafs sie nahezu allein schon den Gesammtdruck p_0 ausübt.

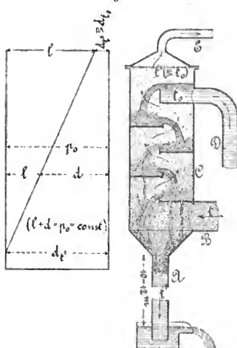
In einem Gegenstromcondensator concentrirt sich also die schädliche Luft nach oben, wo sie in concentrirtem Zustande von der (trockenen) Luftpumpe weggeholt wird, während der Dampf nach unten gedrängt wird; wir haben in dem Gegenstromcondensator:

unten, beim Dampfeintritt, wo es heifs ist: dichter Dampf plus dünne (event. gar keine) Luft = Gesammtdruck p_0; und

oben, beim Eintritt des Kühlwassers, wo es kalt ist, und von wo die Luftpumpe die schädliche Luft absaugt: dünner Dampf plus dichte Luft = demselben Gesammtdruck p_0,

wie das schematisch in dem Diagramm neben Fig. 1 versinnbildlicht ist.

Fig. 1.



B = Dampfeintritt.
D = Kühlwassereintritt.
A = Abfallrohr für Warmwasser.
E = Rohr zur trockenen Luftpumpe.

Es können nun offenbar die Verhältnisse immer derart gewählt, d. h. der oben abzusaugenden Luft genügend Oberfläche zur Abkühlung am kalt eintretenden Kühlwasser gegeben werden, dafs die Temperatur t'' oben im Condensator gleich oder nur wenige Grade höher ist als die Temperatur t_0 des eintretenden Kühlwassers. Angenommen, diese Temperatur t'' sei in unserm Falle $t'' = 20°$; dem entspricht ein Dampfdruck $d_{t''} = 0{,}023$ Atm. abs. Da wir sonst nichts geändert haben, so wird der Gesammtdruck p_0 im Condensator derselbe geblieben sein wie vorhin, d. h. wieder $p_0 = 0{,}10$ Atm. Also bleibt jetzt für die Luft im oberen Theile des Condensators, von wo aus die Luftpumpe ihr Gasgemisch absaugt, ein Druck l übrig, der sich wieder aus Gl. (I) ergiebt:

$$l = p_0 - d_{t''} = 0{,}10 - 0{,}023 = 0{,}077 \text{ Atm.}$$

Die Luft ist also im oberen kühleren Theile des Gegenstromcondensators in einem $\frac{0{,}077}{0{,}028} = 2{,}75$ mal dichteren Zustande vorhanden als bei Parallelstrom; die trockene Luftpumpe bei Gegenstrom saugt also ihre Luft in diesem 2,75 mal dichteren Zustande aus dem Condensator ab; ihr Hubvolumen kann also 2,75 mal kleiner sein als derjenige Theil des Hubvolumens der »nassen« Luftpumpe, der auf Förderung der Luft verwendet wird.

Wenn aber das Hubvolumen pro Zeiteinheit unserer trockenen Luftpumpe bei Gegenstrom $2^3/_4$ mal kleiner ist, so ist auch ihre Arbeit $2^3/_4$ mal kleiner, weil natürlich die Arbeit der Luftpumpe direct proportional ist dem pro Zeiteinheit zu comprimirenden Luft- bezw. Gasgemenge (Luft + Wasserdampf).

Das ist der eine principielle Vortheil von Gegenstromcondensation gegenüber Parallelstromcondensation:

Ganz bedeutend kleinere Luftpumpe, und dementsprechend
„ „ verminderte Betriebsarbeit für dieselbe.

Nun kommen wir zum andern principiellen Vortheil des Gegenstroms über Parallelstrom: es betrifft das die Kühlwasserersparnifs, die durch ersteren bewirkt wird.

Im Fall einer nassen Luftpumpe (also Parallelstrom) saugt die Pumpe die Luft und das warme Wasser am selben Orte ab. Die Luft bezw. das Gasgemenge, bestehend aus Luft + Wasserdampf, hat natürlich den Gesammtdruck p_0, der im Condensator herrscht. Dieser Gesammtdruck p_0 besteht aus der Summe: Luftdruck l + Dampfdruck d. Der Luftdruck l ist dabei immer vorhanden, weil eben dort die Luftpumpe die Luft absaugt. Also mufs der Druck d des Dampfes des warmen Wassers nothwendigerweise um eben diesen Luftdruck l kleiner sein als der Gesammtdruck p_0 (oder das »Vacuum«) im Condensator. Von diesem Dampfdruck d hängt aber unmittelbar die Temperatur t' ab, auf welche sich das ablaufende Wasser erwärmen kann; und da dieser Dampfdruck d kleiner ist als der Gesammtdruck p_0, so folgt nothwendig, dafs auch die Temperatur des ablaufenden Wassers kleiner ist, als dem Vacuum im Condensator entsprechen würde.

Nehmen wir beispielsweise an, wir hätten im Condensator einen Gesammtdruck (oder ein Vacuum) von $p_0 = 0{,}10$ Atm. abs., so würde diesem Druck eine Dampftemperatur, also auch eine Temperatur des ablaufenden warmen Wassers von 46 ° C. entsprechen. So warm kann aber hierbei das ablaufende Wasser nicht werden; denn seine Dämpfe würden allein schon den Gesammtdruck $p_0 = 0{,}10$ Atm. ausüben, für die Luft bliebe nichts mehr übrig. Es darf und kann sich nicht bis auf jene Temperatur erwärmen, sondern nur darunter, damit der Druck seiner Dämpfe kleiner bleibe, also nur einen Theil des Gesammtdruckes ausmache, dem Druck der Luft den andern Theil überlassend.

Ganz anders bei Gegenstrom: Hier wird aus dem unteren Theile des Condensators, wo das warme Wasser ihn verläfst, die Luft nach oben verdrängt. Und wenn die Luftpumpe eine bestimmte zu berechnende Gröfse hat, die zu überschreiten nichts hilft, so wird die Luft vollständig aus dem unteren Theile des Condensators nach oben verdrängt. Es ist also $l = 0$ geworden, und der Gesammtdruck p_0 besteht lediglich nur aus Dampfdruck. Alsdann aber kann sich das ablaufende warme Wasser bis vollständig auf die dem Vacuum entsprechende Temperatur erwärmen (was bei Parallelstrom eben grundsätzlich nicht möglich ist), und es erwärmt sich dann auch vollständig bis zu jener höchstmöglichen Temperatur, wenn nur für eine gute Kühlwasserzertheilung gesorgt ist; denn jedes Wassertheilchen kommt am Ende seines Weges im Condensator, bevor es denselben verläfst, noch mit den eben anlangenden heifsesten Dämpfen in innige Berührung, und der Wärmeaustausch von Wasserdampf und Wasser, wenn sich beide unmittelbar berühren, ist ungemein energisch.

Wenn sich aber das Kühlwasser bis völlig auf die dem Vacuum im Condensator entsprechende Temperatur erwärmt, so ist klar, dafs dann die Kälte des Kühlwassers vollständig ausgenützt wird, und dafs man also unter diesen Umständen die geringstmögliche Menge davon braucht. Die Arbeit, die zur Förderung dieses Wassers gebraucht wird, und zwar sowohl in den Condensator hinein, als aus demselben hinaus, wird dann dabei ebenfalls die kleinstmögliche.

Ein richtig angelegter Gegenstromcondensator erfüllt folgende zwei Bedingungen:

1. Sein oberer Theil, und insbesondere das Verbindungsrohr zur Luftpumpe hin, soll sich vollständig kalt anfühlen; alsdann ist man sicher, dafs die Luftpumpe möglichst nur Luft absaugt, weil eben in einem kalten Gemenge von Luft und Wasserdampf naturgemäfs der letztere nur in einem sehr verdünnten Mafse enthalten sein kann. Die nöthige Gröfse der Luftpumpe — und damit auch deren Arbeit — wird also eine möglichst kleine.
2. Das ablaufende Warmwasser erwärmt sich vollständig bis auf die dem Vacuum entsprechende Temperatur, d. h. man braucht nur so viel Wasser zu geben, dafs es sich wirklich bis auf diese Temperatur erwärmt, womit auch der Kühlwasserverbrauch sein Minimum, und der Kraftverbrauch für Förderung des Wassers ebenfalls sein Minimum erreicht.

Ich erlaube mir, hier beispielsweise eine Beobachtung an einem gewöhnlichen Dampfmaschinencondensator (also mit Parallelstrom und nasser Luftpumpe) mitzutheilen, welche sehr einfach ist und von Jedermann sofort leicht wiederholt werden kann, und welche doch einen rechten Einblick in das technische Wesen der Condensation verschafft.

Wenn man nämlich nur die Temperatur des Kühlwassers (t_0) und die des ablaufenden warmen Wassers (t') an einem Condensator mifst, so erhält man sofort durch Einsetzen dieser beiden Werthe in die bekannte Formel

$$n = \frac{625 - t'}{t' - t_0}$$

das thatsächlich zur Verwendung gelangte Kühlwasserverhältnifs n, d. h. das Verhältnifs des thatsächlich in den Condensator eingeführten Kühlwassers zu dem gleichzeitig eingetretenen Dampfe (beides in Kilogramm pro Zeiteinheit gemessen), und ohne dafs man nöthig hätte, Dampfmenge und Kühlwassermenge jede für sich zu messen, was immer mit Umständen verbunden ist.

Liest man dann auch noch den Vacuummeterstand ab, so hat man den Druck p_0, der zur Zeit der Beobachtung im Condensator herrscht. Mit diesem Druck findet man nach den Regnaultschen Dampftabellen die diesem Drucke entsprechende Temperatur gesättigten Wasserdampfes; und diese Temperatur (t') ist nach den vorhergehenden Entwicklungen diejenige, auf die sich das Wasser im Condensator erwärmen könnte und würde, wenn man Gegenstromcondensation verwendet hätte. Setzt man dann auch diese Temperatur in die Formel für das Kühlwasserverhältnifs n ein, so findet man nun, wie viel oder vielmehr wie wenig Kühlwasser bei Gegenstrom gebraucht worden wäre anstatt bei Parallelstrom, und zwar unter sonst gleichen Umständen, d. h. bei gleicher Temperatur des Kühlwassers und bei gleicher Höhe des Vacuums.

So habe ich beispielsweise noch vor ein paar Tagen an einem gewöhnlichen Condensator gefunden:

Kühlwassertemperatur . . . . $t_0 =$ 18° C. constant
und dann Temperatur des ablaufenden Warmwassers $t' = 29°$, $36°$ und $57°$.

Die erste Temperatur von $t' = 29°$ war vorhanden bei der Stellung des Einspritzhahnes (also derjenigen Zugabe von Kühlwassermenge), die der Wärter der betr. Maschine als die nach seiner Meinung vortheilhafteste von sich aus ausgewählt hatte, die er immer einhielt und wobei er ein Vacuum von 64 cm erhielt. Bei Zufuhr von mehr und von weniger Wasser wurde das Vacuum geringer.

Die zweite Temperatur $t' = 36°$ ergab sich, indem ich dann zur Probe den Einspritzhahn etwas mehr zudrehte und wartete, bis wieder Beharrungszustand eingetreten war; und die dritte Temperatur $t' = 57°$ wurde erhalten durch Nochmehrzudrehen des Kaltwasserhahnes.

Setzen Sie nun diese Werthe der Temperaturen t_0 u. t' in die Formel für n ein, so erhalten Sie:

$$n = 66 \quad 33 \quad 14{,}5.$$

Im ersten Fall, den der Maschinist — und übrigens auch der betreffende Werkbesitzer — für den günstigsten hielt und auch noch hält, nämlich wo mit »höchstem Vacuum« gearbeitet wurde, gebrauchte also der Condensator eine enorme Kühlwassermenge, nämlich das 66fache Gewicht von dem in derselben Zeit condensirten Dampf.

Es waren dann auch gleichzeitig die Vacuummeterstände abgelesen worden, und ergaben diese für die 3 Fälle:

	64	62,5	51,5 Cm.
also p_0 =	0,15	0,18	0,32 Atm. abs.

Diesem Drücken entsprechen aber nach Regnaults Dampftabellen Temperaturen von

$$t'_{gegenstr.} = 55° \quad 58° \quad 71°,$$

auf welche das Kühlwasser bei Gegenstrom sich hätte erwärmen können und sollen.

Setzen Sie nun diese Werthe von t' (und den gleichbleibenden Werth von $t_0 = 18°$) in die Formel für n ein, so erhalten Sie:

$$n_{geg} = 15 \quad 14 \quad 10{,}5.$$

Anstatt, dafs man also bei Parallelstrom das 66-, 33- u. $14^1/_2$fache vom Dampfgewicht thatsächlich gebraucht hat, hätte man bei Gegenstrom nur das 15-, 14- u. $10^1/_2$fache gebraucht, man hätte also im ersten Fall nicht einmal $^1/_4$, im zweiten Falle nicht ganz $^1/_2$ und im dritten Fall etwa $^2/_3$ soviel Wasser in Verwendung nehmen müssen, als wie bei nasser Luftpumpe und Parallelstrom.

Man könnte nun sagen — und hört das thatsächlich auch oft sagen —, dafs dort, wo Wasser in reichlicher Menge vorhanden ist, es auch nichts mache, wenn man mehr davon brauche, da es ja nichts koste! Diese Meinung ist aber nicht richtig. Der Nutzen der Condensation für die Dampfmaschine, an der sie wirkt, besteht in der Arbeitssteigerung der letzteren durch vermehrte Druckdifferenz auf Vorder- und Hinterseite der Dampfkolben, jedoch minus der Arbeit, die der Betrieb der Condensation selber wieder erfordert; oder in der durch die Anbringung der Condensation erzielten Dampf- also Kohlenersparnifs minus dem Dampf — also auch den Kohlen —, die man für den Betrieb der Condensation selber wieder ausgeben mufs. Man hat also natürlich darauf zu sehen, dafs der Betrieb der Condensation selber möglichst wenig Arbeit erfordere. Nun ist — auch ohne Anstellung von rechnerischen Entwicklungen, die hier zu weit führen würden, — leicht einzusehen, dafs der Kraftverbrauch einer jeden Mischcondensation (man darf hier auch an ganz andere Formen derselben denken, z. B. an Körtings Strahlcondensator) direct proportional dem Kühlwasserverbrauch ist.

Die Arbeit zum Betriebe einer jeden Mischcondensation setzt sich nämlich immer aus zwei Theilen zusammen: erstens der Arbeit zur Wasserförderung in den Condensator hinein, und aus demselben heraus, wobei die eine oder die andere Arbeit auch = 0 sein kann; zweitens der Arbeit zur Luftförderung aus dem Condensator hinaus.

Die Arbeit zur Förderung des Wassers in den Condensator hinein ist dann = 0, wenn der Condensator sein Wasser selber aussaugt, die Arbeit zur Förderung des Wassers aus demselben hinaus mit nasser Luftpumpe ist — wenn nicht gleichzeitig auch noch ein Heben der Wassermasse stattfindet — die gleiche, die es erfordert hätte, das Wasser auf eine Höhe zu heben, die gerade der Saugkraft des Condensators entspricht. Herrscht also in einem Condensator ein Druck von z. B. 0,10 Atm. abs. Druck, könnte er also sein Wasser auf 9 m Höhe saugen, so erfordert das Hinausschaffen dieses Wassers aus dem Condensator mittels Pumpe ins Freie die gleiche Arbeit, als ob das Wasser im Freien um 9 m gehoben werden müfste.

Die Gesammtarbeit zur Bewegung des Wassers ist jedenfalls proportional der Wassermenge.

Aber die Arbeit zur Förderung der Luft — nämlich die Compressionsarbeit, um die Luft vom niedrigen Condensatordruck auf den Druck der vollen Atmosphäre zu bringen, und selbe in diese hinauszuschieben, — ist auch proportional der verwendeten Kühlwassermenge; denn mit doppelt soviel Kühlwasser bringe ich auch doppelt soviel absorbirte Luft in den Condensator, welche wieder hinausgeschafft sein will.

Da aber Gegenstromcondensation mit der jeweiligen kleinstmöglichen Kühlwassermenge auskommt, so ist schon aus diesem Grunde ihr Kraftbedarf zum eigenen Betrieb das Kleinstmögliche.

Zu dieser Verminderung des Kraftverbrauches der Gegenstromcondensation gegenüber Parallelstrom, welche von vermindertem Kühlwasserverbrauch herrührt, kommt dann noch eine weitere Verminderung dieses Kraftverbrauches dazu, welche davon herrührt, dafs das Hubvolumen der Luftpumpe auch noch kleiner sein kann, weil sie die Luft in concentrirtem Zustand absaugt, anstatt vermischt mit einer vollständig unnützen Menge Dampf, auf dessen Compression in der Luftpumpe natürlich auch Arbeit — aber vollständig nutzlos — verwendet werden mufs. Die Arbeit der Luftpumpe ist ihrem Hubvolumen auch immer direct proportional, gleichgültig, ob das letztere nützlicherweise nur mit Luft, oder unnützerweise auch mit Dampf erfüllt sei.

Der Gesammtaufwand an Arbeit zum Betrieb an Condensation selber ist bei Gegenstrom ganz bedeutend kleiner als bei Parallelstrom, überhaupt der kleinstmögliche; also ist auch der resultirende Nutzen dieser Art Condensation für die Dampfmaschine der überhaupt mit Mischcondensation höchsterreichbare.

Nachdem wir hiermit eine Idee über die principiellen Unterschiede zwischen gewöhnlicher Parallelstromcondensation mit »nasser« Luftpumpe und der Gegenstromcondensation gewonnen, erlaube ich mir, Ihnen hier eine bestimmte Ausführungsform solcher Gegenstromcondensation vorzuführen, wie sie der »Sangerhauser Actienmaschinenfabrik« und dem Verfasser patentirt ist, und welche eine Reihe Eigenthümlichkeiten enthält.

Eine solche Condensationsanlage wird eben für die Condensation des Abdampfes einer 1200-pferdigen Gebläsemaschine der »Bochumer Gesellschaft für Stahlindustrie« für Hrn. Dir. Helmholtz ausgeführt; eine andere als Centralcondensation für die Condensation des Abdampfes von 7 Dampfmaschinen mit zus. etwa 750 Pferden der »Zellstofffabrik Waldhof« bei Mannheim. Einige weitere derartige Condensationen sind projectirt und werden wohl demnächst in Angriff genommen.

Die schematische Darstellung (Fig. 2) ist ohne weiteres verständlich. Eine Kaltwasserpumpe *M* saugt das Kühlwasser (beispielsweise aus einem Brunnen) an, und fördert es in ein Gefäfs *F*, von welchem aus es vom Condensator *C* angesogen wird. In diesem fällt es über eine Stufenfolge von Tellern caseadenförmig herab, dem durch das Rohr *B* einströmenden zu condensirenden Dampf entgegen. Durch das — 10 m — hohe Fallrohr *A*, welches unten unter Wasser ausmündet, wird das warme Wasser selbstthätig aus dem Condensator entfernt, indem eine Wassersäule von der Höhe $\mathfrak{h}$, welche der jeweilig herrschenden Saugkraft im Condensator entspricht, in diesem Abfallrohr hängen bleibt, und unten an diesem Rohr gerade soviel Wasser ausläuft, als oben zufliefst.

Oben im Condensator saugt durch das Rohr *E* die trockene Luftpumpe *L* die Luft ab, und zwar, wie vorhin gezeigt, möglichst nur Luft und nicht ganz unnöthigerweise auch Dampf, weil sie die kühlsten Orte des Condensators angreift, der eben oben ist, wo das frische Kühlwasser eintritt.

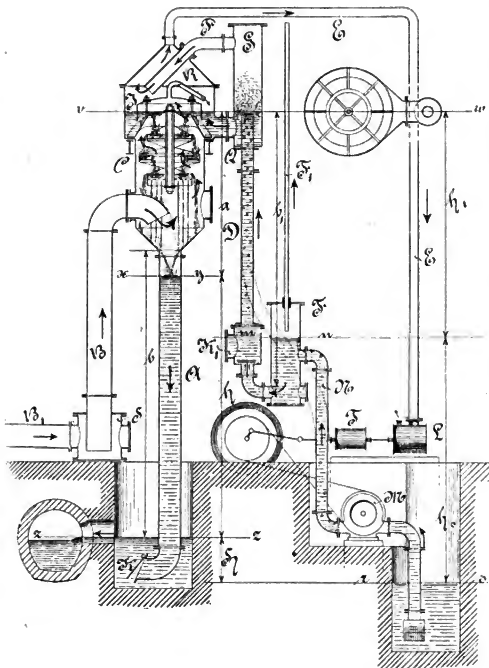
Sie sehen nun bei dieser Condensationsanlage eine Reihe besonderer Einrichtungen verwendet, die ich mir kurz zu erklären erlaube.

Als eine Untugend an den ersten Gegenstromcondensatoren, die man baute, bemerkte man, dafs, obschon die Condensationskörper *C* weit mehr als die Wasserbarometerhöhe, also weit mehr als 10,3 m über dem Unterwasserspiegel *Z*—*Z* lagen, dafs trotzdem die Luftpumpe Wasser zog und zwar nicht nur Spuren von Wasser, sondern stromweise. Das darf natürlich die als

trockene Luftpumpe eingerichtete Pumpe nicht, das hat sofort Betriebsstörung zur Folge. Es ist also trotz der übertrieben hohen Lage der Condensatoren doch Wasser bis ganz oben in den Condensator bis zur Einmündungsstelle des Luftabsaugerohres gelangt. In ganz verworrener Weise wollte man dies Vorkommnifs damit erklären, dafs im Condensator starke Dampf- und Luftströmungen herrschen, welche das Wasser bis ganz in die Höhe zum Luftrohr reifsen können. Es ist das eine völlig unrichtige Anschauung.

Oben im Condensator über dem Kühlwasser und wo keine Condensation mehr stattfindet, herrscht keine stärkere Strömung und kann keine stärkere Strömung herrschen, als wie sie durch die Luftpumpe erzeugt wird, und diese Strömung oder Geschwindigkeit der Dämpfe oder Luft ist einfach $= \frac{\text{Volumen des durch die Luftpumpe angesogenen Gasgemenges}}{\text{Querschnitt}}$; und diese Geschwindigkeit ist natürlich in dem weiten Hube des Condensators so gering, dafs durch sie sicherlich kein Wasser in die Höhe gehoben wird. Mag der Dampf unten in den Condensator mit 100 u. 200 m Geschwindigkeit pro Secunde einströmen, oben findet gegen das Luftrohr zu nur die geringe Strömung statt, welche von der Luftpumpe herrührt, und genau deren Hubvolumen pro Zeiteinheit entspricht. Würde mehr Luft oder Gasgemenge nach diesem Rohr E hinströmen wollen, wo wollte dieses Plus dann hinströmen?

Fig. 2.



Wenn die Luftpumpe Wasser ansaugt, so mufs dies andere Gründe haben. Der erste ist folgender:

Die freihängende Wassersäule im Fallrohr A kann durch irgendwelche Einflüsse in verticale Schwingungen gerathen, welche in der That so grofs sein können, dafs das Wasser zuoberst in den Condensator hinaufschlägt. Es ist ja auch bekannt, wie die Quecksilbersäule eines gewöhnlichen Quecksilberbarometers in starke Verticalschwankungen geräth, wenn man das Instrument nur wenig bewegt. Einflüsse, welche hier solche Schwankungen verursachen können, sind aber vorhanden: so entnimmt die Luftpumpe ihre Luft dem Condensator stofsweise, und stofsweise kommt auch der Dampf in den Condensator. Stehen zufälligerweise die Intervalle zwischen diesen kleinen Dampf- und Luftstöfsen in einem einfachen Zahlen-Verhältnifs zur Schwingungsdauer der Fallwassersäule, so addiren sich ihre Wirkungen und bringen so die gröfsten Schwankungen hervor.

Die Schwankungen der Fallwassersäule verhindern wir nun auf äufserst einfache und sichere Weise durch einfache Anbringung einer Klappe K am unteren Ende des Fallrohrs: Bei Schwankungen nach abwärts läfst die Klappe das Wasser wohl austreten; bei der nun beginnenwollenden Schwankung nach aufwärts geht aber die Klappe zu und verhindert so diese Schwankung nach aufwärts und damit auch die folgende nach abwärts, welche diese zur Folge gehabt hätte. — Der Wasserspiegel $x-y$ bleibt ruhig. Dabei wird dann auch sonst zu fürchtendes Rücklaufen von Fallwasser in das Abdampfrohr B vermieden, und zwar ohne dafs man nöthig hätte, den Condensator mehr als die Wasserbarometerhöhe (10,3 m) über den Unterwasserspiegel $Z-Z$ zu legen.

Wir haben aber noch eine freischwebende Wassersäule, die Saugwassersäule im Zulaufrohr D; auch hier könnten nicht gewollte Schwankungen auftreten, welche wir aber durch das gleiche Mittel wie vorhin verhindern, nämlich durch Anbringen eines Rückschlagventils K_1. Diese Klappen und Ventile brauchen übrigens gar nicht einmal absolut dicht zu sein; ihre Wirkung, Schwankungen zu verhindern — ähnlich einem einfallenden Sperrhaken — äufsern sie doch.

Wenn nun auf diese Art nicht gewollte, und insbesondere von aufsen völlig uncontrolirbare Schwankungen des Wassers im Condensator auch absolut verunmöglicht sind, so giebt es doch noch einen zweiten, aber letzten Grund zum Wasserüberreifsen in der Luftpumpe.* Würde man nämlich das Kühlwasser direct in den Condensator treten lassen, so würde es dort in erster Linie heftig aufschäumen, wie auch ein Glas Wasser, unter den Recipienten einer Luftpumpe gestellt, heftig aufbraust. Es ist das die im Wasser absorbirt gewesene Luft, die sich unter dem verminderten Druck frei macht. Dieses Aufschäumen kann leicht so stark werden, dafs, wenn der Condensatorhut nicht übermäfsig hoch und weit ist, die Luftpumpe fortwährend schaumiges Wasser ansaugt.

Deswegen bringen wir ein Entluftungsgefäfs G an und lassen das Wasser zuerst in dieses eintreten, in welchem es anstandslos aufschäumen und seine Luft abgeben kann, wonach es durch das Verbindungsrohr Q entluftet und ruhig in den Condensator tritt. Die Luft, die sich im Entlufter G frei macht, tritt durch Rohr P in den Condensator, und weil es nach abwärts gerichtet ist, wird auch etwa mitgerissenes Wasser nach abwärts in das übrige Wasser laufen, dort hängen bleiben und so von der Luft abgeschieden.

Indem wir so die Entluftung des Kühlwassers in einem besonderen Gefäfse, dem Entlufter G vornehmen, liegt nun der weitere Gedanke nahe, diese Luft gar nicht in den eigentlichen Condensationsraum eintreten zu lassen, wo sie nur schaden kann, indem sie die am Wasser sich condensirensollenden Dampftheilchen mit einer isolirenden Luftschicht umgiebt, sondern sie direct der Luftpumpe zuzuführen. Das thun wir nun in der That durch einfaches Ueberstülpen einer Glocke J über den obersten Teller, welche dem Wasser wohl den Eintritt in den eigentlichen Condensationsraum gestattet, die Luft aber von diesem abhält.

Die geringen Luftmengen, welche unten durch diverse Undichtheiten an Stopfbüchsen der Dampfcylinder, Ventilen, Rohrleitungen u. s. w. eingedrungen sein können und welche vermöge des Gegenstromprincips im Condensator nach oben gedrängt werden; diese geringen Luftmengen treten durch das Röhrchen R ebenfalls in den Raum über der Luftabhaltungsglocke und werden von dort auch von der Luftpumpe fortgeholt.

Die Abhaltung des Haupttheiles der Luft von dem eigentlichen Condensationsraum bewirkt eine flottere, energischere Condensation. —

Ich komme nun zum Schlusse zu der eigenartigen Kühlwasserzuführung zu unserm Condensator.

Die Kaltwasserpumpe M pumpt ihr Wasser in ein Zwischengefäfs F, das einfach aus einem Stück Rohr besteht. Aus diesem Zwischengefäfs saugt der Condensator sein Wasser durch

* Ein weiterer Grund kann allerdings bei unzweckmäfsiger Anlage noch existiren: wenn der Condensator sein Wasser aus einem hochgelegenen Behälter ansaugt — was, wie wir weiter unten sehen werden, immer unzweckmäfsig ist — und wenn das Saugrohr eng ist oder ein Regulirhahn — der bei unserer Anordnung gar nicht vorhanden sein darf — nur wenig geöffnet ist, so stürzt sich ein Wasserstrahl mit gröfster Heftigkeit in den luftverdünnten Raum im Condensator, und es können dann die Flächen (Nietköpfe u. s. w.), auf die der Strahl auftrifft, zufällig derart liegen, dafs der ganze Strahl oder ein Theil desselben gegen die Luftabsaugeöffnung hinaufspritzt und dort von der Luftpumpe angesogen wird. Dem wird abgeholfen, indem man, wie in Fig. 2 angedeutet, das Wasser mittels eines weiten Rohres in den Condensator führt, wodurch es ruhig einläuft, ohne zu spritzen. Man hat bei Gegenstromcondensation sich überhaupt von dem Begriff »Einspritzung« vollständig frei zu machen: das Wasser soll ruhig einlaufen, auf dafs man sicher sei, dafs es thatsächlich auch den ihm vorgeschriebenen Weg einschlägt. Grundsätzlich soll das Saugrohr D, Fig. 2. genau so weit sein, wie das Abfallrohr A, weil beide dieselbe Wassermenge, abgesehen von dem Condenswasser, zu fördern haben, und beide dies mit einer mäfsigen Geschwindigkeit (0,5 bis 1,5 m, wachsend mit der Rohrweite) thun sollen. Wenn man dann in der Praxis das Abfallrohr A noch weiter macht, so hat das seinen berechtigten Grund darin, dafs dieses Rohr in gröfserem Mafse der Bildung von Ansätzen, Kesselstein u. s. w., ausgesetzt ist, als das Saugrohr des Kaltwassers

das Rohr D selbstthätig an. Es ist ohne weiteres klar, dafs bei dieser Anordnung die ganze Saugkraft des Condensators voll ausgenützt wird, dafs sich der Wasserspiegel $m-n$ jeweilen von selbst so tief einstellt, als es der jeweiligen Saugkraft des Condensators entspricht. Die Kaltwasserpumpe hat also ihr Wasser nicht auf die volle Höhe bis zum Condensator hinauf zu heben, sondern nur auf die kleinstmögliche Höhe h_0. Es ist klar, dafs dabei auch die Arbeit der Kaltwasserpumpe ein Minimum wird, und in einer Schrift, die ich noch angeben werde, ist gezeigt, dafs bei dieser Anordnung die Arbeit zur Wasserförderung (die letztere, im allgemeinsten Sinne genommen als Summe von Arbeit zur Förderung des kalten und des warmen Wassers), dafs bei dieser Anordnung die Arbeit zur Bewegung des Wassers überhaupt die kleinstmögliche ist, und dafs sie insbesondere kleiner ist als bei gewöhnlicher Condensation mit nasser Luftpumpe und Parallelstrom.

Wenn man nun aber von Condensatoren hört, die ihr Wasser selber ansaugen sollen, und zwar erst noch auf die gröfstmögliche Höhe, so wird man sofort an die Betriebsstörungen bei solchen Condensatoren denken, welche durch Fallenlassen des Wassers entstehen, wenn durch irgend einen Zufall einmal die Kühlwasserzufuhr für einen Moment unterbrochen würde, der Condensator also heifs geworden wäre. Man kann dann in solchem Falle einen gewöhnlichen Condensator, der sein Wasser, wenn auch nur auf mäfsige Höhe, selber ansaugen soll, meistens nur wieder in Gang bringen, wenn man ihn auf umständliche Weise künstlich wieder abkühlt. Dieser Uebelstand ist bei unserer Einrichtung folgendermafsen vermieden: Wäre hier einmal der Condensator heifs geworden und infolgedessen der Luft- (oder eigentlich Dampf-)druck in ihm so weit gestiegen, dafs er sein Wasser hätte fallen lassen, so wird, wenn sowohl Luftpumpe L als auch Kaltwasserpumpe M ruhig weiterarbeiten, der Wasserspiegel $m-n$ sowohl in Rohr F, und nachher in Röhrchen F_1, als auch in Rohr D steigen, und zwar bis zum Condensator hinauf (deswegen mufs das Röhrchen F_1 bis über ihn hinaus geführt werden), worauf von selber sich das Kühlwasser in den Condensator ergiefst; dadurch kühlt er sich sofort von selber wieder ab, die Dämpfe werden wieder condensirt, das Vacuum steigt, der Wasserspiegel $m-n$ senkt sich wieder, und die Kaltwasserpumpe hat ihr Wasser nur wieder auf ihre normale Höhe h_0 zu heben, während sie es vorher — vorübergehend — auf eine gröfsere Höhe, selbst bis h_0+h_1, zu heben hatte. Betriebsstörungen durch Fallenlassen des Wassers sind also bei unserm Condensator von vornherein ausgeschlossen, und zwar trotzdem die volle Saugkraft desselben ausgenutzt wird. —

Aber ebensowenig darf das Umgekehrte vorkommen, nämlich ein Leersaugen des Behälters, aus dem der Condensator ansaugt, indem solches Leersaugen die gleichen Folgen, die gleiche Betriebsstörung bewirken würde, wie das Fallenlassen des Wassers. Solches Leersaugen des Kühlwasserbehälters kommt dann leicht vor, wenn man nicht übertrieben viel Kühlwasser zur Verfügung hat bezw. in Verwendung nimmt. Es wird bei unserer Einrichtung aber einfach von vornherein dadurch ausgeschlossen, dafs wir die untere Mündung des Saugrohrs D mindestens um die Wasserbarometerhöhe, d. h. mindestens um 10,3 m unterhalb des Oberwasserspiegels verlegen. Alsdann nimmt der Condensator gerade so viel oder so wenig Wasser aus dem Zwischengefäfs F weg, als die Kaltwasserpumpe diesem Gefäfs eben momentan zubringt.* Selbst wenn die Kaltwasserpumpe einmal gar kein Wasser mehr zubringen würde, so würde das Gefäfs F doch nicht leergesogen, sondern es würde im Steigrohr D einfach eine Wassersäule bewegungslos hängen bleiben, und zwar vom Zwischengefäfs F aus so hoch, dafs die Höhe dieser hängenden Wassersäule gerade der momentan im Condensator herrschenden Saugkraft entspräche, gerade wie auch im Fallrohr A immer eine solche Wassersäule hängt.

Die geschilderten Zwecke unserer besonderen Art der Kaltwasserzufuhr: geringste Betriebsarbeit infolge Ausnutzung der vollen Saugkraft des Condensators, unter gleichzeitiger Verhinderung von Betriebsstörungen einerseits durch Fallenlassen des Wassers, andererseits durch Leersaugen des Kaltwasserbehälters hätte man auch erreichen können, wenn man das Zwischenrohr F ganz weggelassen, und das Druckrohr N der Kaltwasserpumpe direct an das Saugrohr D angeschlossen hätte.

Alsdann würde aber auch solche Luft, die etwa durch undichte Stellen in der Saugleitung der Kaltwasserpumpe oder durch deren Stopfbüchse eingedrungen wäre, oder welche man vielleicht

* Eine Regelungsvorrichtung (Ventil, Hahn, Drosselklappe u. s. w.) darf in der Kaltwasserzuleitung nicht angebracht werden; es würde dadurch der eine Zweck unserer Anordnung, die Verminderung der Arbeit der Wasserpumpe auf ein möglichst geringes Mafs, geradezu vereitelt. Eine Drosselung im Rohre D hätte sofort eine Hebung des Wasserspiegels $m-n$, damit eine Vermehrung der Hubhöhe h_0 und damit eine nutzlose Vermehrung der Arbeit der Kaltwasserpumpe zur Folge.

Die Regelung der Kühlwassermenge soll durch die Kaltwasserpumpe M selber bewirkt werden, und zwar, indem man deren Umdrehungszahl veränderlich macht.

absichtlich zur Verhinderung von Ventilschlägen — im Fall einer Kolbenpumpe — beigegeben hätte, solche Luft würde dann mit in den Condensator gelangen, was natürlich vom Uebel wäre, indem dadurch das Vacuum vermindert würde, und die Luftpumpe nutzlos mehr Arbeit bekäme. Diesen Uebelstand verhindern wir nun mit unserm »Zwischenrohr« F, indem wir das Druckrohr N etwas über der Mündung des Saugrohrs D in dieses Zwischenrohr führen. Dadurch macht sich solche eingedrungene oder absichtlich beigegebene Luft in diesem Zwischengefäfs in aufsteigenden Blasen frei, und entweicht durch das Röhrchen F_1 ins Freie, gelangt also nicht in den Condensator.

Als Kaltwasserpumpe kann jede Pumpe dienen, nur nicht eine Centrifugalpumpe. Denn wenn sie auch ihr Wasser während des regelmäfsigen Betriebes nur auf die geringe und wenig veränderliche Minimalhöhe h_0 zu heben hat, so mufs sie es doch ausnahmsweise (und dann nur für kurze Zeit) auch höher heben können, event. sogar bis zum Condensator hinauf. Das könnte eine Centrifugalpumpe ohne Aenderung ihrer Tourenzahl nicht. Als Kaltwasserpumpe genügt hier eine billige Rotationspumpe (z. B. »Enke« Pumpe), welche auch ohne Aenderung der Tourenzahl auf beliebige Höhe hebt. Sie hat ja auch keine schwierige Aufgabe, in der Regel nur geringe Förderhöhen zu überwinden.

Fassen wir die Eigenschaften dieser Condensation zusammen:

Vermöge des Gegenstromprincips erhalten wir kleinstmögliche Kühlwassermenge, kleinstmögliche Luft- und Wasserpumpe, und dann auch kleinstmögliche Betriebsarbeit zum Betrieb der Condensation. Diese Betriebsarbeit wird vermöge der eigenartigen Art der Wasserführung bei unserm Condensator nochmals vermindert, weil die schon infolge des Gegenstroms verminderte Wassermenge auch noch weniger hoch gehoben werden mufs. Die Gesammtarbeit zum Betrieb solcher Patent-Condensationen beträgt unter gewöhnlichen Umständen nur zwischen 1 u. 1½ % der gesammten Maschinenleistung.

Vermöge der besonderen Anordnungen werden sämmtliche Betriebsstörungen a priori verunmöglicht, die sonst bei solchen Condensatoren möglich wären: Falsches Wasserüberreifsen, sowohl nach dem Luftabsaugerohr, als nach dem Abdampfrohr hin, Fallenlassen des Wassers und Leersaugen des Kaltwasserbehälters. Durch Abhaltung des Hauptquantums der Luft vom eigentlichen Condensationsraum wird der physikalische Vorgang der Condensation erleichtert, die Condensation energischer.

Das verwendete Kühlwasser endlich braucht nicht absolut rein zu sein, weil es nur eine weniger heikle Kaltwasserpumpe, nicht aber eine sehr heikle nasse Luftpumpe zu passiren hat. Daher können auch Betriebswässer, die schon anderen Zwecken gedient haben, zu solcher Condensation verwendet werden, welche vermöge ihrer Unreinigkeiten durch Verstopfungen und Verlegen von Ventilen die nasse Luftpumpe einer gewöhnlichen Condensation bald aufser Betrieb bringen würden. Unter solchen Umständen wird auch die vorhin erwähnte Centralcondensation der Zellstofffabrik Waldhof arbeiten, wo schleimige und faserhaltige Betriebswässer für unsere Condensation verwendet werden, welche für gewöhnliche Condensation nicht gebraucht werden könnten.

Wenn wir früher dargethan haben, dafs es bei Gegenstromcondensation weniger Wasser von derselben Temperatur gebraucht, als bei gewöhnlicher (Parallelstrom-)Condensation mit nasser Luftpumpe, um dasselbe Vacuum zu erzielen, so können wir natürlich auch sagen, dafs wir mit Gegenstrom auch bei wärmerem Kühlwasser, aber in gleicher Menge, ein ebenso hohes Vacuum erzielen können als mit Parallelstrom, d. h., dafs sich Gegenstrom auch mit wärmerem Kühlwasser begnügt.

Das ist dort von gröfster Bedeutung, wo wegen Wassermangel immer das gleiche Wasser zur Kühlung verwendet wird, indem man es in seinem Kreislaufe auf einem Gradirwerke, event. auch blofs in einer flachen Grube oder auf sonst irgend eine Weise wieder abkühlt. Es ist da natürlich sehr angenehm, wenn man es nicht sehr tief abzukühlen braucht, weil dann die Kühlungsanlage viel kleiner, einfacher und sicherer wirkend wird, besonders auch im heifsen Sommer. Heifses Wasser auf z. B. + 40° abzukühlen, ist unvergleichlich viel leichter, als wenn es auf 30° oder auf 25° abgekühlt werden müfste. Und wenn man das Wasser so auch nur bis auf + 40° kühlt, so erreicht man bei Gegenstrom, wo eben das Kühlwasser vollständig ausgenützt wird, doch noch schöne Resultate, wie das Beispiel zeigt, das ich Ihnen zum Schlusse noch geben möchte:

Ein Walzwerk, das bis jetzt wegen Wassermangel nicht condensirt hat, möchte nun aber, um ökonomischer zu arbeiten, für seine verschiedenen Walzenzugdampfmaschinen Centralcondensation nach unserm System einführen, und stellte mir kürzlich, um sich zu orientiren, die Frage, wenn beispielsweise eine Walzenzugmaschine von

D = 1000 mm
Hub = 1250 „

100 Touren pro Minute machend, bei 6 Atm. absoluter Spannung, und ohne Condensation mit $^1/_5$ Füllung arbeitend, wenn diese Maschine nun mit Condensation versehen würde, wie stände es mit der erreichten Dampfersparnifs, dem Wasserverbrauch u. s. w., und zwar unter der Voraussetzung, dafs die Maschine die gleiche Arbeit leiste als wie vorhin ohne Condensation.

Ich führte die Untersuchung durch unter der Annahme, man habe gar kein Wasser zuzugehen, sondern man benütze continuirlich dasselbe Wasserquantum, das man sich ein für allemal verschafft habe, und kühle es nach Verlassen des Condensators immer wieder ab, und zwar nur bis auf + 40° Cels., ein Grad der Abkühlung, der also leicht und auch im Sommer leicht zu erreichen sein sollte, welche Abkühlung aber bei Parallelstrom nicht genügen würde.

Hiermit ergiebt sich Folgendes:

Wenn ich das 15fache Gewicht Kühlwasser von 40° von dem gleichzeitig zu condensirenden Dampfgewicht verwende (also n = 15), so erhalte ich ein Vacuum von $p_0 = 0,41$ Atm. absolut, und infolge dieses Vacuums reducirt sich der nöthige Füllungsgrad des Dampfcylinders von $^1/_5$ auf $^1/_7$, damit die Maschine die gleiche Arbeit leiste, wie vorhin ohne Condensation; und diese Reduction des Füllungsgrades von $^1/_5$ auf $^1/_7$ entspricht einer gleichwerthigen Dampfersparnifs und beträgt diese = 28 %!

Und wenn ich das 28fache Gewicht Kühlwasser (also n = 28) vom Dampfgewicht circuliren lasse, so erhalte ich ein Vacuum von $p_0 = 0,19$ Atm. abs. und reducirt sich dabei der Füllungsgrad von $^1/_5$ auf $^1/_8$, und entspricht das einer Dampfersparnifs von 37 %.

Also selbst von so warmem Kühlwasser (40°) braucht man mit Gegenstrom nur so wenig, nämlich nur das **15**- bezw. **28**fache vom Dampfgewicht, und erhält dabei doch schon Dampfersparnisse von **28** bezw. **37 %**.

Wenn man aber nur wenig Kühlwasser braucht, so werden auch die Anlagekosten der Condensation geringer, weil diese hauptsächlich von der Kühlwassermenge abhängen, indem alle Querschnitte von Condensator, Rohrleitungen und Pumpen dieser Kühlwassermenge direct proportional sein müssen.

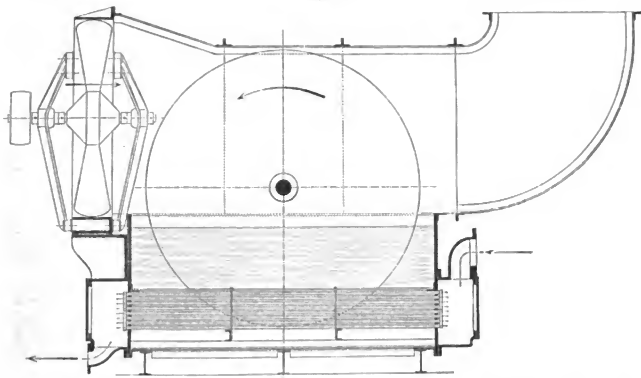
In der »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure« ist eine Abhandlung über »Condensation« erschienen (und eine zweite eben im Druck), welche die Sache allseitig behandelt und auch Methoden zur ziffermäfsigen Berechnung und ausgerechnete Beispiele giebt. Denjenigen Herren, die sich speciell für die Sache interessiren, würde ich auf Anfrage hin mit Vergnügen Separatabdrücke dieser beiden Aufsätze zusenden. (Bravo.)

Hr. Ingenieur **Franz Mrazek**-Pilsen: M. H.! In jüngster Zeit wurde eine neue Condensationsmethode erfolgreich in die Praxis eingeführt, welche es ermöglicht, Dämpfe zu condensiren mit einem Aufwande an Wasser, dessen Gewicht den niederzuschlagenden Dampfgewichten höchstens gleichkommt und dessen Temperatur bis 50° C. steigen kann, ohne die Wirkung der Condensation in irgend einer Weise zu beeinträchtigen.

Wenn bei Dampfmaschinenanlagen das Condensat zum Wiederspeisen der Kessel benutzt wird, dann erfordert die Anwendung dieser Condensationsmethode einen Mehraufwand an Wasser gegenüber der Menge an Verbrauchswasser bei Arbeiten mit Auspuff bei gleicher Leistung der Maschine überhaupt nicht.

Dieses neue Condensationssystem ist das der Oberflächencondensatoren mit Verdunstungskühlung »Patent Theisen«, und beruht die Wirkungsweise desselben auf nachfolgend angeführten Vorgängen. Der zu condensirende Dampf giebt im Condensationsraume des Apparates, welcher von zwei durch eine entsprechende Anzahl von Messingrohren verbundenen Dampfkammern gebildet wird, seine Wärme an das die Rohre umgebende Kühlwasser ab. Der obere Theil des dasselbe enthaltenden Kastens ist der Verdunstungsraum des Apparates. Zwischen den Rohren rotiren theils im Kühlwasser-, theils im Verdunstungsraume eisenblecherne verzinkte Scheiben rund, welche sich im Kühlwasserraum mit Wasser benetzen; diesen Scheiben wird durch einen Schraubenventilator, welcher den Verdunstungsraum nach einer Seite hin abschliefst, Luft entgegengeblasen, welche das die Scheiben benetzende Wasser zur Verdunstung bringt. (Vergl. Fig. 1.) Da die Wärmemenge, welche bei der Verdichtung eines Kilogramm Dampfes zu Wasser ersterem zu entziehen ist, ungefähr so grofs ist, wie die einem Kilogramm Wasser zuzuführende Wärme, um dasselbe zur Verdunstung zu bringen, so ist es nur erforderlich, die die Wärme des Dampfes an das Kühlwasser übertragenden Rohrflächen und die durch die Anzahl und Tourenzahl der Verdunstungscheiben bestimmte Verdunstfläche entsprechend grofs zu wählen, um zu erreichen, dafs sich für jedes Kilogramm verdunstetes Wasser ein Kilogramm Dampf niederschlägt; dabei mufs die den Verdunstscheiben entgegenzublasende Luftmenge so grofs sein, dafs selbst bei vollständiger

Fig. 1.



Sättigung der äufseren Luft die den Apparat durchstreichende und sich erwärmende, also eines höheren Sättigungsgrades fähig werdende Luft die erforderliche Kühlwassermenge zur Verdunstung zu bringen imstande ist.

Die zur Verdunstung nöthige Wärme wird den Verdunstscheiben und durch deren Vermittelung auf ihrem Wege durch das Kühlwasser diesem entzogen, wodurch die Temperatur desselben auf einer gewissen constanten Höhe erhalten bleibt. Das niedergeschlagene Wasser wird von einer Luftpumpe abgesaugt und kann zum Speisen der Kessel nach vorheriger Reinigung von etwaig anhaftendem Oele verwendet werden und verdient dann wohl als chemisch reines Speisewasser bezeichnet zu werden. Als Kühlflüssigkeit können auch geringprocentige Lösungen von Salzen oder Säuren u. s. w. verwendet werden, wodurch dieser Condensator noch aufserdem als Eindampfkörper innerhalb gewisser Grenzen von Nutzen sein kann.

Die calorischen Vorgänge im Condensator lassen sich nun folgendermafsen feststellen.

Die an das Kühlwasser abgegebene Wärme in der Minute ist

$$D\ (606{,}5 - 0{,}695\ t) = K\ (t - T)\ c \quad . \ . \ . \ . \ I$$

wenn D die zu condensirende Dampfmenge in Kilogramm pro Minute,
t die dem zu erreichenden Vacuum entsprechende Temperatur,
K die Gröfse der Kühlfläche in qm,
T die Temperatur des Kühlwassers,
c den Transmissionscoefficienten pro qm für 1° Temperaturunterschied in der Minute bedeutet.

Diese an das Kühlwasser übergehende und abzuführende Wärme wird verwendet

1. Zur Erwärmung der in den Verdunstraum des Apparates eintretenden äufseren Luft, und ist der Wärmeaufwand hierfür

$$L_e \ . \ 1{,}293 \ . \ 0{,}237 \ (1 - \frac{S_e}{760})\ (t_a - t_e) = 0{,}3\ (1 - \frac{S_e}{760})\ (t_a - t_e)\ L_e \quad . \ . \ . \ . \ II$$

wenn L_e das Volumen derselben in cbm in der Minute,
S_e das Spannungsmaximum in Millimeter Quecksilbersäule des darin enthaltenen Wasserdunstes ist, bei der Temperatur
t_e der äufseren Luft, welche sich auf die Temperatur
t_a erwärmt auf ihrem Wege durch den Verdunstraum des Apparates.
1,293 ist das Gewicht eines cbm trockener Luft bei 0° Temperatur und 760 mm Barometerstand,
0,237 die specifische Wärme der Luft bei constantem Druck.

2. Zur Erhöhung des der Temperatur t_e entsprechenden Spannungsmaximums S_e der in der eintretenden Luft enthaltenen Wasserdünste auf das der Temperatur t_a entsprechende Spannungsmaximum S_a der in der austretenden Luft enthaltenen Wasserdünste und ist der hierzu nöthige Wärmeaufwand:

$$L_e \,.\, 1{,}293 \,.\, 0{,}6225 \, \frac{S_a}{760} \, \frac{273}{273+t_a} \,.\, 0{,}305 \, (t_a - t_e) =$$

$$= 0{,}0882 \, \frac{S_a}{272+t_a} (t_a - t_e) \, L_e \; . \; . \; . \; . \; \mathrm{III}$$

dabei ist 0,6225 das specifische Gewicht von Wasserdampf bezogen auf Luft.

3. Zur Verdunstung des die Verdunstscheiben benetzenden Kühlwassers und ist der hierzu nöthige Wärmeaufwand

$$W \, (606{,}5 + 0{,}305 \, t_a - T) \; . \; . \; . \; . \; \mathrm{IV}$$

wenn W die minutlich zu verdunstende Wassermenge in Kilogramm,
T die mittlere Temperatur des Kühlwassers bedeutet.

Die Summe der durch II, III und IV bestimmten Wärmemengen mufs nun gleich sein der durch das Kühlwasser dem condensirten Dampfe entzogenen Wärmemenge I und ist somit

$$0{,}3 \left(1 - \frac{S_e}{760}\right) (t_a - t_e) \, L_e + 0{,}0882 \, \frac{S_a}{273+t_a} (t_a - t_e) \, L_e + W \, (606{,}5 + 0{,}305 \, t_a - T) =$$

$$= D \, (606{,}5 - 0{,}695 \, t) \; . \; . \; . \; . \; \mathrm{V}$$

Die Temperatur des Kühlwassers an der Austrittsstelle der Verdunstungsscheiben aus demselben beträgt erfahrungsgemäfs bei normaler Leistung des Condensators etwa 55 ° C., die die Verdungstungsscheiben bestreichende Luft erwärmt sich auf 40 bis 45 ° C. und ist bei Annahme auch vollständiger Sättigung der äufseren Luft bei einer Temperatur derselben von selbst 25 ° C. und der Annahme, dafs die den Verdunstraum verlassende Luft wieder voll gesättigt ist

$$L_e = 25 \; W \; . \; . \; . \; . \; \mathrm{VI}$$

Mit Benutzung dieses Werthes folgt aus Gleichung V:

$$W = 0{,}782 \; D \; . \; . \; . \; . \; \mathrm{VII},$$

wenn die einem zu erreichenden Vacuum von 65 cm Quecksilbersäule entsprechende Temperatur von etwa 54 ° für t eingesetzt wird.

Somit wäre $L_e = 20 \; D \; . \; . \; . \; . \; \mathrm{VIII}$,

es ist also die nöthige Luftmenge bei oben angeführten Annahmen in Cubikmetern gleich dem zwanzigfachen zu condensirenden Dampfgewichte, beides auf dieselbe Zeiteinheit bezogen, und die Menge des verdunsteten Kühlwassers ist kleiner als die zu verdichtende Dampfmenge.

Das Anwendungsgebiet der Theisenschen Condensatoren mit Verdunstungskühlung ist ein genau bestimmbares und läfst sich hierüber Folgendes anführen.

Bei allen Dampfbetrieben, die aus Mangel an Wasser oder wegen Unmöglichkeit der Beschaffung desselben in den Mengen, welche der Betrieb von Mischcondensationen erfordert (25 bis 30 kg für je 1 kg Dampf bei den gewöhnlichen Einspritzcondensationen und etwa 20 kg bei Condensationen mit trockener Luftpumpe), genöthigt sind, mit freiem Auspuff zu arbeiten, empfiehlt sich die Anwendung von Theisenschen Condensatoren unter allen Umständen und gewinnt man aufser allen Vortheilen, die jede gute Condensation bietet, den weiteren nicht zu unterschätzenden Vortheil, das Condensat nach vorheriger Reinigung von etwa anhaftenden Cylinderschmierölbestandtheilen und dann chemisch rein als Speisewasser, das eine Temperatur von etwa 50 ° besitzt, wieder verwenden zu können.

Ist Injectionswasser zum Betriebe einer Einspritzcondensation vorhanden und kann der Condensator dasselbe direct ansaugen, dann ist die Anwendung eines der beiden Systeme von Mischcondensationen selbstverständlich rationeller als die Anwendung einer Theisenschen Condensation.

Mufs das Injectionswasser durch Pumpwerke herbeigeschafft werden, so läfst sich im allgemeinen und ohne Berücksichtigung der jeweiligen örtlichen Wasserverhältnisse die Grenze nicht angeben, wo das eine oder andere Condensationssystem vortheilhafter und empfehlenswerther zu werden beginnt, und kann dies nur in jedem speciellen Falle auf Grund der localen Wasserverhältnisse, der dadurch und durch das anzuwendende Condensationssystem bedingten Gröfse der Betriebskosten entschieden werden.

Bis jetzt wurden nachfolgend angeführte Anlagen ausgeführt:

1. Im Peiner Walzwerk für die Maschine der Knüppelstrafse: 1000 Cylinder-Durchmesser, 1250 Hub, 70 Umdrehungen, 6 Atmosphären Kesselspannung. Condensator 107 qm Condensfläche.

2. Ebendaselbst für die Maschine der Grobstrafse: 850 Cylinder-Durchmesser, 1200 Hub, 90 Umdrehungen;

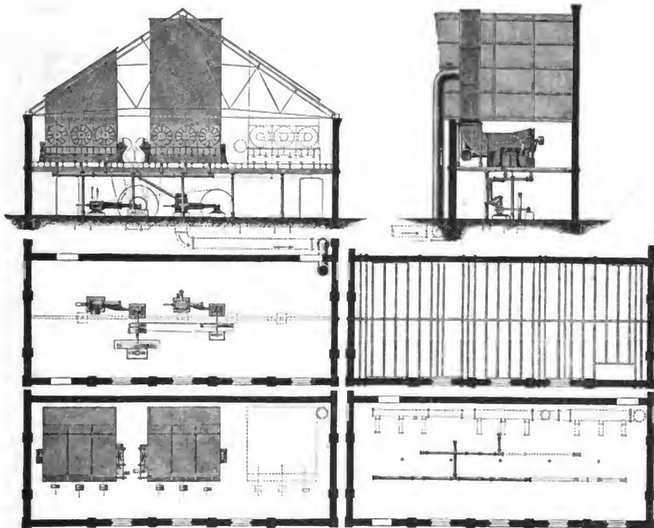
der Mittelstrafse: 700 Cylinder-Durchmesser, 1000 Hub, 110—120 Umdrehungen;

und der Feinstrafse: 750 Cylinder-Durchmesser, 1000 Hub, 75 Umdrehungen, 6 Atmosph. Kesselspannung, ein Centralcondensator von 148 qm Condensfläche.

3. In der Export-Brauerei Frankenbräu in Bamberg zur Betriebsmaschine 600 Cylinder-Durchmesser, 1100 Hub, 60 Umdrehungen, ein Condensator von 25 qm Condensfläche.

4. In dem Rheinischen Stahlwerke, Ruhrort, für zwei Compoundgebläsemaschinen: Hochdruckcylinder-Durchmesser 900, Niederdruckcylinder-Durchmesser 1300, je 1500 Hub, 40 Umdrehungen, Gebläsecylinder-Durchmesser 1900, Kesseldruck 6 Atmosph., Winddruck 0,4—0,8, drei Stück Condensatoren zu 75 qm Condensfläche, von welchen zwei Stück bis jetzt im Betriebe. (Vergl. Fig. 2.)

Fig. 2.



5. In der Ersten ungarischen Waffen- und Munitionsfabriks-Act.-Gesellschaft in Budapest für eine Compoundmaschine: 500 Hochdruckcylinder-Durchmesser, 800 Niederdruckcylinder-Durchmesser, 1000 Hub, 80 Umdrehungen;

und eine Eincylindermaschine: 500 Cylinder-Durchmesser, 1000 Hub, 80 Umdrehungen, 6 Atmosphären Kesselspannung, ein Centralcondensator von 60 qm Condensfläche.

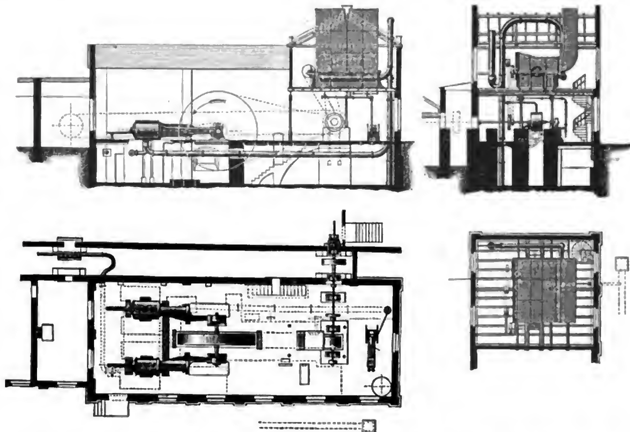
6. In der Dampfmühle von Schmidt & Császár in Budapest für zwei Eincylindermaschinen ein Centralcondensator von 40 qm Condensfläche.

7. In der K. K. Zuckerfabrik in Smiřic für eine Verdampfungs-Anlage mit 1193,97 qm Heizfläche ein Condensator von 100 qm Condensfläche.

Eine in Ausführung begriffene Anlage zeigt Fig. 3.

Schliefslich will ich noch erwähnen, dafs das Ausführungsrecht dieser Condensatoren für Deutschland die Firma Langen & Hundhausen in Grevenbroich, welche das Verdienst hat, die Construction dieser Apparate in ihrer jetzigen praktisch zweckdienlichen Form ausgebildet zu haben, für Oesterreich-Ungarn die Stahlgufshütte & Maschinenfabrik E. Skoda in Pilsen besitzen.

Fig. 3.



Vorsitzender: Ich eröffne nunmehr die Discussion über die beiden Vorträge. Hr. Helmholtz hat das Wort.

Hr. **Helmholtz:** M. H.: Die beiden Vorträge, die wir heute gehört haben, sind von der allergröfsten Wichtigkeit, namentlich ist ja die Theisensche Construction mit einem gewissen Eclat an die Oeffentlichkeit getreten, den sie auch verdient.

M. H.: Die Theisensche Arbeitsweise ist für diejenigen unter uns, welche nicht an Strömen ihre Werke haben, jedenfalls eine der interessantesten Neuerungen, welche heute in der Dampfmaschinenpraxis auftreten. Vorläufer des Hrn. Theisen existiren insofern, als das systematische Wiederabkühlen des Condensationswassers schon häufig ausgeführt wird. Hr. Theisen hat aber durch die Anwendung maschineller Mittel diese Arbeit in einen äufserst kleinen Raum zusammengedrängt. Die gewöhnliche Manier der Wiederabkühlung ist, dafs man das Wasser möglichst wie einen Regen durch Luft fallen läfst. In Nord-Frankreich, der Gegend von Lille, arbeiten eine Anzahl Etablissements der Textilindustrie mit wiederholt abgekühltem und wiederholt gebrauchtem Kühlwasser. Mittheilungen über die Verhältnisse solcher Kühlanlagen konnte ich bisher nicht erlangen. Auf eine Anfrage an Hrn. Professor Riedler schrieb uns dieser, dafs seines Wissens in der Literatur überhaupt nichts zu finden sei, mit Ausnahme zweier von ihm selbst gehaltenen Vorträge und eines Aufsatzes des Hrn. Professors Radinger, Alles aus neuester Zeit. Sie betreffen die Pariser Centralanlage für Lieferung von comprimirter Luft zum Betriebe von Kleinmotoren. Die Aufsätze finden Sie in der »Zeitschrift des deutschen Ingenieur-Vereins« und in Glasers »Annalen«. Der Abkühlungsanlage ist, als einer Nebensache, leider nicht so viel Aufmerksamkeit gewidmet, als wünschenswerth wäre, doch genügen die Angaben wohl, um eine derartige Anlage zu construiren und die Kosten zu veranschlagen.

Die Maschinen der Pariser Anlage dürften ungefähr 8 bis $8\frac{1}{2}$ kg Dampf pro effective Pferdestärke verbrauchen. Das Abkühlungswerk hat $37{,}5 \times 8 \times 5 = 1500$ cbm Regenraum für etwa 1800 Pferdestärken. Dies giebt $\frac{7}{9}$ cbm Regenraum auf die Pferdestärke.

Ich habe mir nun an Stelle einer so compendiösen Einrichtung eine solche langgestreckt, wie ein Gradirwerk, gedacht und projectiren lassen, da ergab das erste Project für eine Pferdekraft, welche mit $7\frac{1}{2}$ kg Dampf auskommt, ein Anlagekapital von 15 bis 20 ℳ einschl. Rohrleitungen, Hebepumpen u. s. w. Kostet Ihnen nun die seitens der Maschinenfabrik gelieferte Condensation ebenfalls 15 bis 20 ℳ, so kostet Ihnen beides zusammen 30 bis 40 ℳ Anlagekapital und giebt die von mir erhoffte Ersparnifs von eventuell 24 ℳ.

Zweckmäfsige constructive Ueberlegung wird das Kapital vielleicht noch ermäfsigen, ungünstige Situation der Maschinenanlagen es vielleicht vertheuern.

Neben der Geldfrage ist aber bei diesen Abkühlungen noch wichtiger, wie man die Anlage zu disponiren hat. Dabei ist Folgendes klar:

1. Man darf nur die besten Maschinen bauen. Braucht Ihre Maschine 15 kg Dampf statt $7^1/_2$ kg, so kostet die Condensation 60 bis 80 *M* pro Pferd statt 30 bis 40 *M*.

2. Sie müssen nicht grofse Condensationswassermassen mit geringer Temperatur erzeugen, sondern kleine Wassermassen mit hoher Temperatur.

3. Es ist für sicheres Arbeiten bei ungünstigem Wetter überhaupt nothwendig, die Abkühlung in Temperaturen vorzunehmen, welche die Lufttemperatur wesentlich überschreiten.

Radinger giebt bezüglich der Pariser Anlage an, dafs bei 6° Lufttemperatur das Condensationswasser von 44° auf 25° abgekühlt werde. Danach könnte man befürchten, dafs die Pariser Anlage bei schwülen, heifsen Sommertagen, wo die Lufttemperatur 25° und der Feuchtigkeitsgrad 80 % werden kann, ins Gedränge käme.

Allein, das ist nicht nöthig. Um dieselben Temperaturdifferenzen beizubehalten, wird man dann mit 63° bis 44° Temperaturwechsel des Condensationswassers arbeiten. Ob man da sehr viel schlechter arbeitet, ist natürlich fraglich; Hr. Weifs verspricht bei seiner Condensation, dafs dies nicht der Fall sein wird. Welchen Einflufs hohe Sommertemperaturen bei Theisen haben würden, kann uns Hr. Mrazek vielleicht sagen.

Bei dieser Gelegenheit möchte ich diejenigen Herren Maschinen-Ingenieure unter uns, welche nach Paris zur Ausstellung reisen, bitten, sich die erwähnten Vorträge (Riedler und Radinger) gründlich durchzusehen und dann, womöglich bei ungünstigem Wetter, sich die dortige Anlage anzusehen und Notizen zu nehmen über Temperaturverhältnisse, Feuchtigkeitsgrad der Luft und alle Daten, nach denen sich der Dampfverbrauch taxiren lässt. Wenn Sie die Güte hätten, derartige Notizen an Hrn. Schrödter zu schicken, so liefse sich gewifs damit etwas Nutzbares zusammenrechnen.

Die ganze Einrichtung wird dem Maschinen-Ingenieur vielleicht mehr Interesse abgewinnen, als die eigentliche Ausstellung, bei der nach den bisherigen Mittheilungen viel Neues nicht zu erwarten ist, nur die Grofsartigkeit der Eisenconstructionen imponirt. Ich selbst werde Paris nicht besuchen. Ich halte das mehr für eine Vergnügungsreise, und nach meinem letzten Besuch von Paris für eine solche mit etwas unheimlichem Beigeschmack.

Hervorzuheben ist noch die zur Abkühlung erforderliche Luftmenge. Rechnen wir dieselbe für einen ungünstigen Tag aus. Das Cubikmeter Luft von 25° enthält bei 90 % Sättigung 0,02 kg Wasserdampf. Gelingt es Ihnen nun, alle Luft auf 45° zu erwärmen und bis 80 % zu sättigen, so enthält das Cubikmeter Luft 0,05 kg. Sie verdampfen also mit jedem Cubikmeter Luft 0,03 kg. Wenn Sie alle Wärme wieder fortgekühlt haben wollen, so müssen Sie eben allen Dampf wieder verdampfen (wenigstens beinahe, da die Erwärmung der Luft nicht sehr wesentlich mithilft). Ihr Luftbedarf für die Pferdestärke beträgt also $\frac{7,5}{0,03} = 250$ cbm pro Pferdekraft bei Maschinen, die mit $7^1/_2$ kg auskommen.

Das gilt ebensogut für Theisen, wie für das Pariser Gradirwerk. Das ist der Grund, welcher mich davon abgehalten hat, bei unserer neuen Gebläsemaschine auf der Stahlindustrie an Theisen zu denken. Der Ventilator müfste mindestens ungefähr 350 000 cbm Luft stündlich fördern; wahrscheinlich mehr. Wieviel Kraft braucht da der Ventilator? Ich möchte Hrn. Mrazek empfehlen, darüber sich eingehend auszusprechen, denn er wird noch manchen Ingenieur finden, der dabei stutzig wird. Luftdruck brauchen Sie allerdings nicht. Bei dem Pariser Gradirwerk würde eine Esse von 10 m genügen, um die nothwendige Geschwindigkeit von nur $^1/_2$ m zu erzielen. In dem Theisenschen Apparat ist die nothwendige Geschwindigkeit aber viel, sehr viel gröfser. Also auch die Kraft.

Das war der eine Gesichtspunkt, weshalb ich die Condensation von Weifs vorzog. Der zweite war aber, dafs ich nach meinen vorhergegangenen Aeufserungen überzeugt bin, dafs ich an heifsen Sommertagen bei Wiederabkühlung mit Condensationswasser von 60° arbeiten mufs und dafs dabei die Weifssche Gegenstromarbeit einen geringeren Verlust an Vacuum erwarten läfst, als jede andere mit einem Regenwerke oder dem Theisenschen Verfahren combinirte Condensation.

Ich möchte Hrn. Mrazek ferner bitten, uns nähere Mittheilungen zu machen über das Quantum Luft, welches er bei der Theisenschen Condensation nöthig hat. Nach seinen bisherigen Aeufserungen sollte man dasselbe für verhältnifsmäfsig geringfügig halten. Das von ihm auf der Tafel angeschriebene Verhältnifs des Dampfes zum Luftquantum von nur 1 : 20 kann ich nicht übersehen, nicht verstehen. Das nothwendige Luftquantum ist in der That ein sehr grofses. Luft nimmt bei einer bestimmten Temperatur nur ein ganz bestimmtes Quantum Wasserdampf auf, mehr als das kann sie nicht aufnehmen, dann ist sie gesättigt. Aus den gewöhnlichen Tabellen, z. B. im Stühlenschen Kalender, finden Sie, dafs Luft von 25° Wärme bis auf 80 % gesättigt, also in einem Zustande, den ich in diesem Sommer oft genug beobachtet habe, im Cubikmeter 0,02 kg Dampf enthält. Das wäre also eventuell die Luft, mit welcher die HH. Theisen oder

Popp in Paris auch abkühlen müssen. Sollte es Hrn. Mrazek nun gelingen, was mir sehr zweifelhaft erscheint, alle Luft auf 45° zu erwärmen und dabei bis auf 80 % zu sättigen, so könnte jeder Cubikmeter dieser Luft 0,05 kg Dampf enthalten, hätte also im günstigsten Falle 0,05 bis 0,02 = 0,03 kg Dampf aufgelöst.

Für die beste Dampfmaschine brauchen Sie (bei warmem Condensationswasser) etwa $7\frac{1}{2}$ kg Dampf, also $\frac{7^1/_2}{0,03} = 250$ cbm Luft zum Abkühlen.

Für eine Gebläsemaschine von 1200 Pferdekräften würde der Ventilator stündlich 300 000 cbm Luft fördern müssen, er würde einen erheblichen Theil des durch die Condensation erhofften Gewinnes selbst consumiren. Dies Verhältnifs hat mich seiner Zeit bestimmt, von der Anwendung Theisenscher Condensation abzusehen, und da das anderen Ingenieuren wohl ebenso gehen kann, wird es zweckmäfsig sein, wenn Hr. Mrazek darüber uns etwas beruhigen kann. Ich habe gerade wegen des Luftquantums von Theisen abgesehen und einen ersten Versuch mit der Weifsschen Condensation vorgezogen, obwohl ich mir damals noch nicht so klar darüber war, dafs bei Weifs wärmere Condensationswasser wirklich bessere Vacua hoffen lassen, als gewöhnliche Condensation bei gleicher Wärme giebt.

Ich mufs mir noch eine Bemerkung erlauben. Das Wärmequantum, welches die Abkühlungsluft direct zu ihrer Erwärmung in Anspruch nimmt, ist von verhältnifsmäfsig geringer Bedeutung. Praktisch mafsgebend ist die Verdampfungswärme. Man mufs in der Kühlluft ungefähr ebensoviel Dampf wieder verdampfen, wie man vorher condensirt hat, wenn das Kühlwasser wieder seine erste Temperatur annehmen soll.

Hr. **Mrazek:** Betreffs der Anfrage des Hrn. Directors Helmholtz nach der Gröfse der nöthigen Luftmenge und zur Erhärtung der in meinen vorhin gemachten Mittheilungen angeführten Angaben, will ich mir erlauben Nachfolgendes zu erwidern:

Mit Beibehaltung der dort gewählten Bezeichnungen ist der Gehalt an Wasserdünsten der in den Verdunstraum eintretenden Luft:

$$L_e \,.\, 1{,}293 \,.\, 0{,}6225 \,\frac{S_e}{760}\, \frac{273}{273+t_e} \;\ldots\; \text{IX}$$

Das Volumen der aus dem Verdunstraum tretenden Luft ist

$$L_e \frac{273+t_a}{273+t_e}$$

und der Gehalt an Wassserdünsten ebenso

$$L_e \frac{273+t_a}{273+t_e}\, 1{,}293 \,.\, 0{,}6225 \,.\, \frac{S_a}{760} \cdot \frac{273}{273+t_a} \;\ldots\; \text{X}$$

Die Differenz der Ausdrücke des Wassergehaltes der Luft nach und vor Eintreten in den Verdunstungsraum des Apparates mufs nun gleich sein der zu verdunstenden Kühlwassermenge W, und erhält man aus dieser Gleichung

$$L_e = 3{,}46 \,\frac{273+t_e}{S_a - S_e}\; W \;\ldots\; \text{XI}$$

wie dies auch abgeleitet wurde bei Besprechung von der „Abkühlung des Condensationswassers durch künstlichen Luftwechsel“ von Professor G. Wellner in den »Technischen Blättern« 1882.

Bei Annahme der Temperatur der äufseren Luft von $t_e = 25^0$, welche bei vollständiger Sättigung Wasserdünste mit einer Spannung von 23,55 mm Quecksilbersäule enthält, und der ferneren Annahme, dafs sich die Luft auf ihrem Wege durch den Verdunstraum auf 43° erwärmt, was erfahrungsgemäfs festgestellt ist und mit Rücksicht auf die Temperatur von 55° des die Verdunstscheiben benetzenden Kühlwassers gewifs auch nicht als zu hoch erscheint, welcher Temperatur von 43° ein Spannungsmaximum der in der Luft enthaltenen Wasserdünste von 64,34 mm Quecksilbersäule entspricht, ergiebt sich aus XI

$$L_e = 3{,}46 \,\frac{273+25}{64{,}34-23{,}55}\; W = 25{,}2 \; W$$

und hieraus und mit Rücksicht auf Gleichung V, welche mit diesem Werthe von $L_e = 25$ W, die Kühlwassermenge durch W = 0,782 D ausdrücken läfst, $L_e = 20$ D wie in meinen früheren Mittheilungen angegeben.

Betreffs der Bemerkung des Hrn. Helmholtz über das Wärmequantum, welches die in den Verdunstraum eintretende Luft direct zu ihrer Erwärmung beansprucht, will ich mir bei Zugrundelegung der Formeln II, III und IV erlauben zu erwähnen, dafs bei Verdunstung jedes Kilogramms Kühlwasser dem zu condensirenden Dampfe 726,77 C entzogen werden, und vertheilt sich diese Wärmemenge bei Voraussetzung der früher angegebenen Zahlenwerthe auf die einzelnen Vorgänge im Apparate wie folgt:

564,61 C zur Verdunstung des die Verdunstscheiben benetzenden Wassers,
130,81 C zur Erhöhung der Temperatur der in den Verdunstraum eintretenden Luft,
31,35 C zur Erhöhung der Spannung der in derselben enthaltenen Wasserdünste,
also ist der Wärmeaufwand zur Erhöhung der Temperatur der in den Apparat eintretenden Luft etwa 18 % der bei Verdunstung jedes Kilogramms Kühlwasser dem zu condensirenden Dampfe entzogenen Wärmemenge.

Hr. **Johannes Körting**-Hannover: M. H.! Im Anschlufs an die Ausführungen des Hrn. Helmholtz möchte ich mir erlauben zu bemerken, dafs wir vor einiger Zeit eine, den Gradirwerken in der Wirkung ähnliche Anlage zur Kühlung gröfserer Mengen von Wasser in Oberschlesien ausgeführt haben, die hier vielleicht Erwähnung verdient. Es wird also ebenfalls die Berührung des erwärmten Wassers mit Luft benutzt, um eine Kühlung hervorzubringen und zwar indem man dasselbe im feinen vertheilten Zustande, also regenförmig, in die Höhe schleudert und wieder abwärts fallen läfst. Dieser Vorgang wird bewerkstelligt durch die sogenannte Patent-Centrifugal-Streudüse, wie ich eine solche hier bei mir habe (Redner zeigt eine Düse in Natur vor).

Bei der genannten Anlage werden 22 solcher Düsen, jede in einer lichten Weite von 15 mm benutzt, welche bei dem dort angewendeten Druck von 15 m je 10 000 l Wasser stündlich auswerfen, so dafs zusammen 220 000 l gekühlt werden. Es würde also diese Menge für eine Dampfmaschinenanlage von 800 bis 1000 HP ausreichen. Die Ergebnisse waren sehr zufriedenstellende, was aus den im vorigen Sommer vorgenommenen Prüfungen hervorgeht. Es betrug bei diesen Prüfungen die Luftwärme 20 ° C. Das zu kühlende Wasser hatte eine Anfangswärme beim Verlassen der Düse von 43 ° C., bei dem Marsch durch die Luft wurde es auf 22 ° C. abgekühlt, so dafs also die Kühlung 21 ° C. betrug. Die Anlage arbeitet auf der Julienhütte in Bobreck, und die guten Ergebnisse derselben veranlafste neuerdings mehrere andere Werke, die gleiche Einrichtung zu treffen.

Selbstverständlich wird diese verhältnifsmäfsig einfache Anlage auch billig. Sie besteht aus der Pumpe, welche das Wasser unter einem Druck von 15 m Wassersäule setzt, der Rohrleitung und den Streudüsen.

Der Kraftverbrauch der Pumpe wird theoretisch etwa 1 1/3 % der Maschinenarbeit ausmachen. Fernere Versuche haben ergeben, dafs auch bei höheren Wärmegraden des zu kühlenden Wassers eine der Luftwärme nahe kommende Kühlung erreicht werden kann.

Die Streudüse selbst wirkt derart, dafs das sie durchströmende Wasser durch die innen befindliche festsitzende Schraubenzunge eine drehende Bewegung erhält, so dafs es beim Austritt nicht als voller Strahl, sondern vermöge der Fliehkraft in sehr feine Theile zerlegt, ausstrahlt. Es sind also keinerlei bewegliche Theile in der Düse vorhanden und dementsprechend auch wenig Verschleifs.

In bezug auf unsere Strahlcondensatoren, deren Hr. Weiss Erwähnung thut, liegt übrigens die Sache doch etwas anders, als der Letztere sie darstellte. Sie gleichen den Einspritzcondensatoren nicht, und zwar erstens nicht aus dem Grunde, weil die Luft in dem Betriebswasser nicht wie bei letzterem Apparat die Gelegenheit findet, aus diesem Wasser zu entschlüpfen, dafs man also auch für deren Entfernung keine besondere Kraft aufzuwenden hat; sodann aber weise ich darauf hin, dafs folgender Unterschied zwischen dem Strahlcondensator und dem Einspritzcondensator einen Vergleich unzulässig erscheinen läfst, wenn denn in dieser Beziehung überhaupt ein Unterschied gegenüber jeder andern Condensationsmethode vorhanden ist.

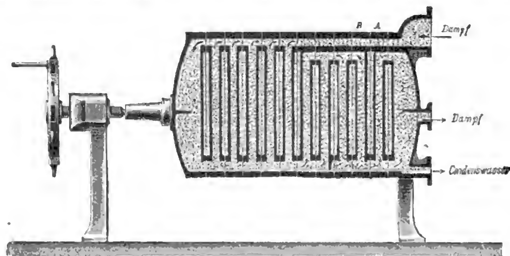
Im Strahlcondensator wird nämlich die treibende Kraft des Dampfes selbst benutzt, während bei jedem andern Condensator dieses nicht der Fall ist. Dafs die Arbeitsverhältnisse dadurch vollkommen andere werden, dürfte auf der Hand liegen.

Dieser Umstand hat uns denn auch dazu geführt, dafs wir Strahlcondensatoren, welche einzig den Dampf als Treibmittel benutzen, bauten, also nicht mehr das Gefälle von 5 bis 6 m, welches im allgemeinen beim Strahlcondensator verlangt wurde, benutzten. Das Vorgehen ist vollkommen gelungen, denn die Strahlcondensatoren werden in irgend ein stehendes oder fliefsendes Wasser gelegt und geben mit Sicherheit eine recht gute Luftleere, die bis an 65 bis 68 cm Quecksilbersäule herankommt. Dabei ist es auch möglich, ohne eine Beeinträchtigung der Luftleere noch eine gewisse Hebung des Wassers hervorzubringen, das also einmal benutzte Wasser aus dem Brunnen u. s. w. zu entfernen.

Leicht verständlich ist indefs, dafs bei einem bestimmten Strahlcondensator ein Wechsel des Dampfzuflusses auch einen Wechsel in der erzeugten Luftleere hervorbringen mufs; eine hohe Veränderlichkeit in der Belastung der Maschine kann daher die Benutzung dieser Art der Strahlcondensatoren in Frage stellen. In solchem Falle greift man zu dem Strahlcondensator mit Gefälle, der dort gut am Platze ist. Auch die genannten neuen Strahlcondensatoren ohne Gefälle sind schon an mehreren Stellen in zufriedenstellender Benutzung, z. B. zwei Stück bei den Werken des Hrn. von Thiele-Winkler in Kattowitz an unterirdischen Wasserhaltungsmaschinen.

Hr. **Joh. Klein**-Frankenthal: M. H.! Ich gestatte mir, Ihnen über einen neuen Vorwärmer und Oberflächencondensator einige kurze Mittheilungen zu machen.

Es ist Ihnen allen bekannt, dafs sich Rippenheizkörper vorzüglich zum Ueberführen von Wärme aus Dampf in Luft oder Wasser eignen. Wenn man die Heizkörper als flache hohle Kasten ausführt und auf die Ränder derselben Leisten giefst, so kann man diese Kasten zu einem grofsen Körper zusammensetzen und man erhält dabei zweierlei Kammern. Die eine Serie der Kammern ist ringsum zugegossen; dieselben werden mit Dampf gefüllt. Die übrigen Kammern



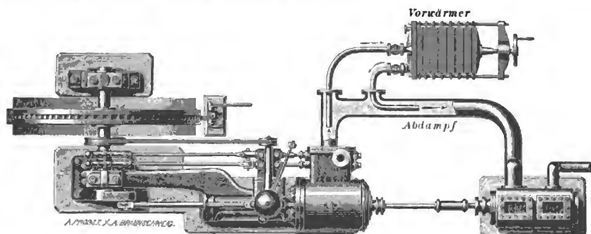
entstehen durch die Nebeneinanderreihung der hohlen Kasten, sie werden mit Wasser gefüllt. Die unter sich gleichen flachen Kästen werden zu einem langgestreckten Apparat zusammengebaut. Die Wärmeüberführung von Dampf in Wasser ist hierbei eine aufserordentlich grofse. Auf ein Quadratmeter Kühlfläche werden in der Stunde 70 kg Dampf condensirt, wobei die Rippen an den Wänden noch als Kühlfläche gerechnet sind.

Die Wände der Wasserkammern überziehen sich im Betriebe mit Schleim und müssen daher zeitweise gereinigt werden. Dies geschieht in der Weise, dafs man die Schraubenspindel am Apparat löst und die Kasten einzeln auseinander schiebt. Man kann dann die gerippten Flächen leicht abkratzen.

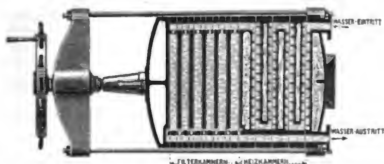
Am meisten werden die Apparate verwendet als Speisewärmer, d. h. zum Anwärmen von Kesselspeisewasser mit Abdampf von Dampfmaschinen. Man braucht dabei $^1/_6$ des Abdampfes der Maschine, um das für dieselbe erforderliche Speisewasser kochend heifs zu machen.

Bei Auspuffmaschinen läfst man das entstehende Condensationswasser frei ablaufen. Bei Condensationsmaschinen wird das Condensat sammt der Luft dem Condensator zugeführt, von wo diese Producte durch die Luftpumpe ins Freie gedrückt werden.

Ein solcher Vorwärmer ist dem Condensator nicht nachtheilig, sondern er unterstützt denselben, indem er einen Theil des Abdampfes verdichtet.



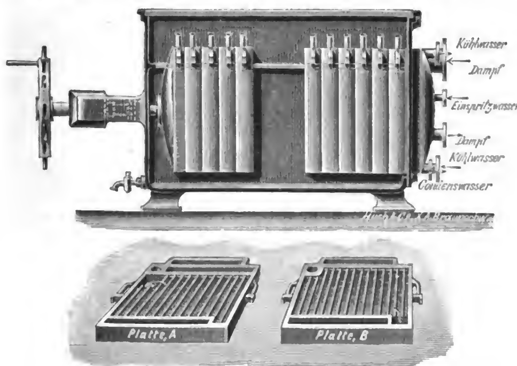
Vielfache Verwendung finden diese Vorwärmer bei der Speisewasserreinigung nach System Spengler. Bei dieser Art der Reinigung wird das mit Chemikalien versetzte Wasser erhitzt und dann in eine Filterpresse filtrirt. Zum Erhitzen des Wassers nahm man früher Röhrenvorwärmer. Dieselben waren aber sehr theuer, nahmen viel Platz in Anspruch und konnten nur schwer



gereinigt werden. Ich habe nun in das verlängerte Gestell der Filterpresse Wärmkasten eingehängt und erreiche mit wenig Kosten im engen Raum einen grofsen Erfolg. Die Kasten haben die gleiche Gröfse wie die Filterplatten, nur sind dieselben etwas dicker. Dieselben werden mit der gleichen Spindel der Filterpresse zugespannt. Eine solche Presse mufs alle 8 Tage gereinigt werden. Dabei kann man die Wärmplatten ruhig sitzen lassen. Erst bei dem sechstmaligen Oeffnen der Presse werden auch die Wärmplatten auseinandergeschoben und gereinigt.

Die meiste Verwendung werden die beschriebenen Apparate in Zukunft als Oberflächencondensatoren finden. Wenn man dieselben grofs genug macht und entsprechend Wasser hindurchlaufen läfst, so wird aller Dampf condensirt. Es erübrigt dann nur noch, eine Luftpumpe an den Apparat zu setzen, und der Oberflächencondensator ist fertig. Ein solcher Apparat wird nach dem Gegenstromprincip ausgeführt, d. h. das Wasser tritt an der Stelle in den Apparat ein, wo die Luft und das Condensat abgesogen werden, und es tritt da aus, wo der frische Dampf einströmt. Die Folge davon ist, dafs das Condensat und die Luft den Apparat mit einer niederen Temperatur verlassen, als der des abgehenden Kühlwassers; oder mit anderen Worten: das Vacuum wird höher, als der Temperatur des abgehenden Kühlwassers entsprechen würde. Das abgehende Kühlwasser verläfst den Apparat mit einer Temperatur von etwa 65° C. Man braucht auf ein Liter Condensat 9 l Kühlwasser. Bei gewöhnlichen Einspritzcondensatoren braucht man dagegen das 20- bis 25 fache. Das Kühlwasser wird nicht von Fett verunreinigt und kann deswegen für gewerbliche Zwecke und als Kesselspeisewasser sehr vortheilhaft verwendet werden.

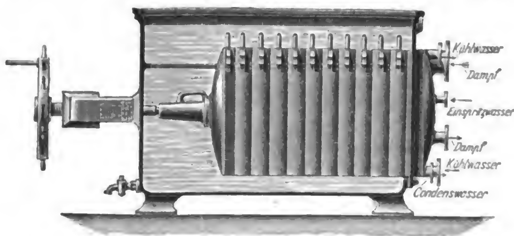
Die Reinigung des Apparates geht sehr leicht von statten, während die älteren Oberflächen-



condensatoren mit Röhren hierzu viel Zeit erfordern. Man kann sich auch einen Satz Reserverahmen halten, und beansprucht deren Einwechslung behufs Reinigung der ersten Rahmen keine nennenswerthe Zeit. —

Um zu verhüten, dafs jemals Luft in den zellenartigen Apparat an den Stofsfugen eintreten kann, wird der ganze Apparat in ein Wasserbad gesetzt. Sollte an der Verdichtung jemals eine schadhafte Stelle entstehen, so würde nur Wasser in den Dampfraum rinnen, das durch die Brudenpumpe weggenommen würde und nicht schaden könnte.

Ein solcher Oberflächencondensator wird eben für den Norddeutschen Lloyd in Bremen aufgestellt. In Fällen, in denen man auch diesem geringeren Wasserbedarf nicht genügen kann, mufs man einen Verdunstapparat zu Hülfe nehmen. Meine Firma hat mit Hrn. Professor Linde eine Vereinbarung getroffen, wonach sie dessen bewährtes Patent auf Verdunstanlagen zum



Kühlen anwenden darf. Das Patent Linde stimmt in dem Princip mit dem Patent Theisen überein. Es ist zwei Jahre älter als das letztere.

Das zu kühlende Wasser wird in Tröge gebracht, in denen Scheiben rotiren, an welchen Luft vorbeigeblasen wird. Das Wasser geht von einem Trog zum andern, wird immer kühler, und das kälteste Wasser wird alsdann nach dem Condensator gedrückt. Es findet also auch hier Gegenstrom statt, wobei nur kaltes Wasser an den letzten Dampfproducten des Condensators vorbeigeht und das Vacuum erhöht wird.

Hr. **Hädicke**-Remscheid: Ich möchte die Herren darauf aufmerksam machen, dafs Sie eine solche Kühlanlage für Condensationswasser in allernächter Nähe besichtigen können: die grofse Kammgarnspinnerei von Joh. Wülfing & Sohn in Lennep hat eine derartige Einrichtung mit Gradirwerk für ihre etwa 200pferdige Maschine. Dann möchte ich mir bei dieser Gelegenheit noch erlauben, auf einen neuen Condensator hinzuweisen, den ich vor Kurzem in Paris in Betrieb gesehen habe. Derselbe besteht aus einer gewöhnlichen verticalen Pumpe von etwa 30 cm Durchmesser und 1 m Hub. Vom Kolben herunter hängt eine grofse Anzahl feiner Ketten, ebenso von dem oberen Deckel der Pumpe, welche im übrigen wie gewöhnlich arbeitet. Der Dampf tritt unter den Ventilen ein und giebt seine Wärme hauptsächlich an die Ketten und diese an das seitlich eingeführte Wasser. Dieser Condensator hat in bezug auf Vacuum keinen besonders grofsen Erfolg, er arbeitet eben wie ein anderer guter Condensator, ist aber aufserordentlich compendiös: 30 cm Durchmesser und 1 m Hub ohne irgend welche äufsere Zuthaten, ist ein wahres Unicum für eine Maschine von 100 Pferdestärken. Construirt ist derselbe vom Ingenieur Tellier in Paris, welcher als Erfinder der Eisbereitungsmaschine bekannt ist.

Hr. **Nimax**-Köln: Die Einrichtung der Anlage in Paris veranlafst mich zu sagen, dafs ich im April dort gewesen bin und mich wundern mufs, dafs Hr. Helmholtz diese Kühlanlage als etwas Neues und Empfehlenswerthes hinstellt. Ich kann nicht sagen, dafs dieselbe besser sei als diejenige in Euskirchen und an anderen Orten. Es ist einfach ein Gradirwerk aus Eisen und durch Luftzug wird es abgekühlt auf die Temperatur, die verlangt wird. Ich kenne andere Anlagen in Nordfrankreich, wo die Einrichtung gut wirkt, man mufs solche Anlagen dort hinstellen, wo sie dem Luftzug exponirt sind. Ich kann Ihnen nur empfehlen: wenn Sie nach Paris gehen, dann verschwenden Sie Ihre Zeit nicht damit, diesen Apparat zu besehen. (Grofse Heiterkeit.)

Hr. **Helmholtz**: Ich möchte denn doch die Bemerkungen des Herrn Vorredners dahin richtig stellen, dafs ich die Pariser Anlage weder als neu noch als besonders empfehlenswerth hingestellt habe. Ich habe vielmehr nur gesagt, sie sei ein Vorläufer der Theisenschen Einrichtung, habe aber auch dabei erwähnt, dafs es in Frankreich noch eine Menge anderer derartiger Anlagen giebt, und ferner gesagt, dafs diese Anlage die einzige sei, worüber ich numerische Angaben erhalten habe; über andere Anlagen habe ich keine numerischen Angaben gefunden.

Hr. Ingenieur **Reichling**-Dortmund: M. H.! Wenn hervorgehoben worden ist, dafs die Theisensche Einrichtung Vorläufer gehabt hat, so wird es Sie vielleicht interessiren, dafs sie auch Nachläufer gefunden hat, und zwar in der Weise, dafs man nicht die Scheiben eintaucht, sondern dafs man das Wasser abwechselnd steigen und fallen läfst und auf diese Weise ein Ein- und Austauchen der Verdunstungskörper bewirkt. Ich habe mehrere Lichtpausen zur Hand, die ich unter die Herren vertheilen werde. Das Princip ist vollständig genau dasselbe wie bei der Theisenschen Einrichtung (Redner zeichnet an die Tafel); nur sind die Röhrenbündel (Condenskörper) in mehreren Etagen übereinander angeordnet. Jedes Röhrenbündel ist von einem Kasten umgeben und zur Erzielung von grofsen Verdunstungsoberflächen mit aufrechtstehenden Blechstreifen armirt. Die Kasten sind mit Ventilen versehen, derart, dafs, wenn die Ventile des 1., 3. und 5. Kastens offen, die des

2., 4. und 6. Kastens geschlossen sind oder umgekehrt. Während also die Bleche bei 1, 3 und 5 eintauchen, tauchen dieselben bei 2, 4 und 6 aus und umgekehrt und bieten nun dem parallel eintretenden Luftstrome eine sehr grofse wasserbenetzte Fläche dar, auf welcher eine energische Verdunstung vor sich geht. Aufser mit diesen feststehenden Kühlrippen können die Etagen aber noch mit beweglichen Bändern oder Rädern versehen werden, denen das Wasser zugeführt wird, ehe es in den nächst tiefer gelegenen Kasten fällt. Die Räder bilden dann zugleich die Ventilatoren. Diese Einrichtung stellt sich billiger als die Theisensche, und wenn sie auch nicht billiger sein sollte, so ist es doch wenigstens eine Concurrenz auf diesem Felde. (Heiterkeit.)

Vorsitzender: Es hat sich Niemand mehr zum Worte gemeldet, also ist der Schlufs der Discussion eingetreten.

Bevor wir den Gegenstand verlassen, glaube ich in Ihrem Eiverständnifs zu handeln, wenn ich namens der Versammlung den Herren Referenten für die ausführlichen und geistreichen Arbeiten verbindlichsten Dank ausspreche. (Lebhafte Zustimmung.) Ich glaube, diese Discussion war heute um so sachgemäfser, als wir mehr und mehr die Erfahrung machen, dafs die Kohle ein seltener und theurer Artikel wird und uns darum alle Bemühungen, eine Kohlenersparnifs herbeizuführen, nur um so hochbedeutsamer sind, und in dem Sinne glaube ich, dafs die gehörten Vorträge wahrscheinlich sehr nutzbringend sein werden. Ich danke also nochmals den Herren Referenten.

Wir gelangen nun zum III. Gegenstand der Tagesordnung:

Eine neue Vorrichtung zum Reinigen und Klären des Speisewassers, ausgeführt von der Maschinenbau-Anstalt „Humboldt“ in Köln,

und ich bitte Hrn. Nimax, das Wort als Berichterstatter zu nehmen.

Hr. **Nimax**-Köln: M. H.! Die Natur bietet uns in den seltensten Fällen ihre Erzeugnisse in einer solchen Beschaffenheit dar, dafs wir sie ohne weiteres gewerblich verwerthen könnten: wir sind gezwungen, dieselben *aufzubereiten,* für unsere Zwecke geeignet zu machen.

Auch das Wasser, das am allerweitesten verbreitete Naturproduct unserer Erde, macht darin keine Ausnahme.

Abgesehen von einigen wenigen Gegenden unseres Planeten, wo kein Wasser vorhanden ist, und die deshalb auch öde und unfruchtbar sind, findet sich das Wasser überall vor und bildet eine Daseinsbedingung aller lebenden Wesen, alles Wachsthums und Gedeihens. Von diesem Gesichtspunkt aus beurtheilt, genügt das uns von der Natur gelieferte Wasser vollständig seinem Zweck: für die Landwirthschaft und die Vegetation überhaupt ist dasjenige Wasser vorzüglich geeignet, welches uns der Regen spendet.

Und nicht allein für das Pflanzenreich, auch für *alle gewerblichen Anwendungen ist das Regenwasser ein Ideal*; leider aber liegen im grofsen Allgemeinen die Verhältnisse derart, dafs es unmöglich ist, auch für das Gewerbe das Wasser in *der* Beschaffenheit zu verwenden, in der es als Regen zu uns gelangt. Wir können — praktisch genommen — das Regenwasser nicht überall ansammeln und aufspeichern, wir müssen dasselbe vielmehr nach unserem Bedarf den natürlichen Regensammlern unserer Erde entnehmen und es aus Quellen, Bächen, Flüssen und Seen, oder aus dem Boden selber schöpfen, den wir erst zur Lösung des Wassers durch Bohrlöcher, Brunnen oder Schächte aufschliefsen müssen.

Nachdem das Wasser als Regen auf unsere Erde gefallen, fliefst es zum Theil an natürlichen Abhängen nieder oder dringt in den Boden ein, durch Klüfte und Spalten, immer tiefer, bis es endlich einen natürlichen oder künstlichen Ausflufs findet oder unterirdische Ansammlungen bildet. Auf diesem Wege erleidet es dann wesentliche chemische Veränderungen, die in der Regel um so bedeutender sind, je längere Zeit es auf demselben verweilt: es wirkt durch seine Lösungskraft auf die Gesteine unserer Erdkruste, oder vermittelt zwischen verschiedenen Mineralien chemische Vorgänge, wodurch es sich nach und nach mit mineralischen und organischen Stoffen beladet oder auch mit Gasen mehr oder weniger schwängert.

Die für das Gewerbe bedeutendste Veränderung des Wassers ist diejenige, dafs es, wie man sagt, *hart* geworden zu Tage tritt.

Hartes Wasser ist zu gewerblichen Zwecken ungeeignet (abgesehen natürlich von seiner Verwendung zum Betrieb von Wassermotoren); der Aufbereitung fällt die Aufgabe zu, *das harte Wasser weich zu machen,* dasselbe *dem* Zustande, *der* Beschaffenheit wieder möglichst nahe zu bringen, in welcher es aus der Luft zur Erde gefallen ist.

Die *Härte* des Wassers bestimmt man nach einer Scala, der man als Einheit eine willkürlich angenommene Gröfse zu Grunde legt.

Die deutsche Härte-Scala des Wassers fufst auf der Annahme, dafs 1 Theil Calciumoxyd (CaO) in 100 000 Theilen Wasser (also 1 g CaO in 100 l Wasser) *einen Härtegrad* darstellt; in England

rechnet man: 1 Härtegrad entspricht 1 Theil CaO in 70 000 Theilen Wasser; die Franzosen gehen von der Einheit aus: 1 Theil kohlensaurer Kalk ($CaOCO^2$) in 100 000 Theilen Wasser bedeutet einen Härtegrad.

1° Härte deutsch = 0,7° Härte englisch = 1,79° Härte französisch.

Mit Hülfe dieser angegebenen Einheit und der chemischen Aequivalentenzahlen ist es leicht, den Härtegrad eines Wassers zu berechnen, dessen gewichts-analytische Zusammensetzung (Analyse) man kennt.

Leichter und schneller, d. h. ohne Analyse, kann man auch den Härtegrad eines Wassers bestimmen mit genügender praktischer Genauigkeit durch die Methode der *Titrirung mittels Seifenspiritus*, welche den grofsen Vortheil hat, dafs sie von jedem Laien, auch von jedem Arbeiter, angewendet werden kann, und es Jedem erlaubt, sich in jedem Augenblick mit geringer Mühe von der Härte eines Wassers zu überzeugen. Es geschieht das, wie folgt: In ein geaichtes Fläschchen thut man 200 cbcm von dem zu untersuchenden Wasser und läfst dazu aus einer ebenfalls geaichten Röhre so viel Seifenspiritus zu, bis die Mischung nach einigem Schütteln schäumt und der Schaum stehen bleibt; auf einer beigegebenen Tabelle ersieht man dann ohne weiteres, nach der Zahl der zugefügten Cubikcentimeter Seifenspiritus, wieviel Grad Härte das Wasser hat. Nach wenigen Versuchen hat man sich das richtige Augenmafs für den bleibenden Schaum gebildet.

Nur mit Hülfe einer solch' einfachen, wenn auch theoretisch nicht absolut genauen Methode ist erst die Möglichkeit geboten, auch dort, wo kein gelernter Chemiker zur Hand ist, an die Aufbereitung des Wassers, welche, wie ich gleich aussprechen will, *vorzugsweise eine chemische* ist, heranzutreten und daraus Nutzen zu ziehen.

Vorhin sprach ich aus, hartes Wasser sei zu gewerblichen Zwecken ungeeignet, und jetzt will ich noch hinzufügen, dafs die Aufbereitung, das Weichmachen des harten Wassers, ein unbegrenztes Feld der Thätigkeit ist, das leider bis heute noch wenig bebaut, und aus dem für den gewerblichen Wohlstand die reichlichsten Ernten zu ziehen sind.

Es wäre mir nicht möglich, in einem Vortrage alle die Gewerbe anzuführen und zu besprechen, in denen eine Verbesserung des Wassers in der einen oder andern Richtung, wenn auch nicht unbedingt erforderlich, so doch von erheblichem Nutzen ist. *Ein* Betrieb jedoch, der allen Gewerben gemeinschaftlich ist, und bei welchem der Härtegrad des Wassers eine hervorragende Rolle spielt, ist von so grofser Wichtigkeit für die ganze Industrie, dafs ich denselben meinen Betrachtungen unterziehen will: ich meine den *Dampfkesselbetrieb!*

M. H.! Es wäre sehr überflüssig, Ihnen hier das so oft gehörte Jammerlied vom bösen *Kesselstein* vorzusingen. Dafs der Kesselstein ein sehr schlimmer Kamerad, ein unerbittlicher Feind unserer Dampfkessel ist, sie auf alle mögliche Art zu schädigen sucht und zum Lohn dafür noch unseren theuren Brennstoff frifst, das brauche ich Ihnen nicht weiter auseinander zu setzen. Auch will ich Sie weiter nicht mit der Versicherung langweilen, dafs die sog. »Antikesselsteinmittel« nur für Diejenigen Nutzen abwerfen, welche sie anfertigen und bei leichtgläubigen Dampfkesselbesitzern an den Mann bringen.

Sprechen wir es kurz und bündig aus: *Das beste Mittel gegen den Kesselstein besteht darin, unsere Dampfkessel mit solchem Wasser zu speisen, welches keinen Stein und keinen Schlamm absetzt.* Ich fürchte nicht, aus Ihrer Mitte einem Widerspruch gegen diesen Satz zu begegnen, und die Aufgabe meiner weiteren Ausführungen soll es sein, darzulegen, dafs es *technisch und wirthschaftlich möglich und vortheilhaft ist,* das Ausgesprochene wahr zu machen.

Die Bestandtheile, welche das Wasser hart machen, also vorzugsweise kohlensaurer Kalk, kohlensaure Magnesia und Gips, sind auch diejenigen, die den Kesselstein bilden, und hier steht der Gips obenan; es handelt sich also darum, zu verhindern, dafs dieselben in die Dampfkessel hineingebracht werden.

Der kohlensaure Kalk findet sich im Wasser in Form von *doppelt*kohlensaurem Kalk, und letzterer ist, gerade dank seines Ueberschusses an Kohlensäure, im Wasser gelöst; wird aber diesem Kalksalz ein Aequivalent Kohlensäure entzogen, so bleibt nur *einfach*kohlensaurer Kalk übrig, und da dieser nur sehr wenig löslich ist (3 g in 100 l Wasser), so schlägt sich die gröfste Menge desselben nieder.

Das Austreiben der überschüssigen Kohlensäure aus dem doppeltkohlensauren Kalk erfolgt nun sehr leicht durch Druckverminderung und beim Dampfkesselbetrieb besonders durch Erwärmen und Kochen des Wassers, und auf letzterer Erscheinung beruhen all' die Vorrichtungen, welche man unter dem Sammelnamen »mechanische Kesselsteinabscheider« begreift. Die einfachste Vorrichtung dieser Art ist unzweifelhaft diejenige, welche heute wohl bei allen Röhrendampfkesseln angewandt wird, nämlich die »Speisung in den Dampfraum«. Hierbei wird das frische Speisewasser erhitzt, die überschüssige Kohlensäure des Kalk-Carbonates ausgetrieben und dieses zum gröfsten Theil als Schlamm ausgeschieden. Ist nun dafür Sorge getragen, dafs der so ausgeschiedene Schlamm sich

irgendwo ruhig ablagert und nicht an die feuerberührten Wandungen des Kessels gelangt, so wird auf diese Weise eine namhafte Verminderung — *keine vollständige Beseitigung* — des Kesselsteines stattfinden.

Besser als diese einfache Vorrichtung sind jedenfalls die sog. »Schlammfänger«, in welchen das Speisewasser aufserhalb des Kessels erhitzt wird, und die den durch sie ausgeschiedenen Schlamm festhalten.

Aber mag ein »mechanischer Kesselsteinabscheider« heifsen wie er will, er ist und bleibt stets nur ein unvollkommenes Mittel; denn erstens scheidet er den kohlensauren Kalk nur theilweise aus, und sodann ist er für *die anderen kesselsteinbildenden Salze unbedingt wirkungslos.*

Ich will nun keineswegs in Abrede stellen, dafs es manchen Fall giebt, in welchem solch ein Kesselsteinabscheider »sehr zufriedenstellende Resultate« ergeben kann. Ein Speisewasser, das *lediglich oder ganz vorwiegend* kohlensauren Kalk enthält, wird in einem »mechanischen Kesselsteinabscheider« schon eine ganz namhafte Reinigung erfahren, die den in bezug auf Kesselstein nicht verwöhnten Kesselbesitzer um so eher zur »Zufriedenheit« stimmt, als der Reiniger verhältnifsmäfsig billig ist und sich auch mit leichter Mühe anbringen läfst. Diese »Zufriedenheit« wird dann auch gleich zu Anfang gern bestätigt, ob sie aber auf die Dauer anhält, das ist eine andere Frage — und gar nicht zum Ausdruck wird sie gelangen, wenn der Apparat auch noch *Gips* beseitigen soll.

Zu dem Wahne, ein solcher Apparat scheide auch Gips aus, mag die Anschauung beigetragen haben, »der im Wasser enthaltene Gips falle bei einer gewissen Temperatur nieder«, und diese grundfalsche Anschauung findet sich sogar in einem vortrefflichen Buche: Die »Dampfkessel« von *Rob. Wilson,* deutsch von *Max Borns,* 4. Aufl., *Braunschweig, Vieweg & Sohn* 1878. Dort heifst es auf S. 199: „Bei 100° C. verlangt Gips (zu seiner Auflösung) das 460fache Gewicht Wasser, und bei 144° C. ist derselbe, ähnlich wie kohlensaurer Kalk, nach *Cousté* absolut unlöslich."

Ich weifs nicht, wer *Cousté* ist, wohl aber weifs ich aus Erfahrung, dafs Gips sich überhaupt nicht durch Temperatur-Erhöhung aus dem Wasser niederschlägt; Gips verhält sich in Lösung ähnlich wie Kochsalz: ist das Wasser damit gesättigt, so beginnt bei weiterer Concentration seine Ausscheidung aus dem Wasser. Die Löslichkeit des Gipses im Wasser bei der gewöhnlichen Dampfkessel-Temperatur von 150° bis 160° C. ist 1 zu 500; d. h. 500 Theile Wasser können 1 Theil Gips lösen, oder in 1 l Wasser können höchstens 2 g Gips gelöst sein.

Es darf ruhig ausgesprochen werden: aller Gips, der mit dem Wasser in den Dampfkessel gelangt, wird sich dort auch als Stein absetzen, es sei denn, dafs man sich die lästige Mühe machen wollte, den Kessel so sorgfältig abzublasen, dafs die Gipslösung ihr Dichtigkeitsmaximum nicht erreichen würde; doch ist mit Sicherheit zu sagen, dafs ein solch sorgfältiges Abblasen im gewöhnlichen Betriebe nicht möglich ist.

M. H.! Nach den gemachten Ausführungen werden Sie mir zugeben, dafs es, wie gesagt, allein richtig ist, man schafft nur solches Wasser in die Kessel, welches keine kesselsteinbildenden Bestandtheile enthält.

Es giebt nun allerdings auch ein »anscheinend« einfaches Mittel, die *Stein*bildung in den Kesseln zu verhüten, — welches auch vielfach angewandt wird, ich meine den »Zusatz von Soda« zu dem Speisewasser. Doch ist dieses Mittel geradezu roh und verschwenderisch — verschwenderisch, weil man die Soda in grofsem Ueberschufs gebrauchen mufs, und roh, weil man die Kessel *voll Schlamm* erhält. Schlamm ist nun freilich nicht so schlimm als Stein, doch immerhin schlimm genug, denn Schlamm giebt keinen Dampf, verursacht aber wohl die mannigfachsten Beschädigungen an den Armaturen der Kessel, an Ventilen und an den inneren Arbeitsorganen der Dampfmaschinen; aufserdem kostet die Reinigung der Kessel auch Geld, Zeit und Umstände.

Weitaus die meisten Industriellen sind gezwungen, wollen sie ihre Dampfkessel mit nicht kesselsteinbildendem Wasser speisen, ihr hartes Wasser von seinen mineralischen Bestandtheilen zu befreien, und eine solche Reinigung — es braucht nicht weiter hervorgehoben zu werden — läfst sich nur auf chemischem Wege bewerkstelligen, nach einem wohlbekannten Gesetz der Chemie: „Wenn man zwei Salzlösungen miteinander mischt, bei welchen durch gegenseitige Auswechslung ihrer Säuren und Basen sich eine *neue, unlösliche* Verbindung bilden kann, so findet stets eine Zersetzung der beiden Salze statt."

Doch nicht genug, dafs man bei der Wasserreinigung solche Salzlösungen überhaupt zusammenbringt, es mufs dies auch im *richtigen Verhältnifs erfolgen, und das kann nur geschehen auf Grund einer genauen gewichts-analytischen Bestimmung des zu reinigenden Wassers.*

Ich will nun hier gleich von vornherein einem Einwand begegnen, der von mancher Seite gegen die chemische Reinigung von hartem Wasser mit grofsem Unrecht erhoben wird. „Die Zusammensetzung des Wassers wechsele mit der Zeit, und da könne es leicht vorkommen, dafs ein »Zuviel« der chemischen Zusätze mehr schade als nütze." Die Richtigkeit des Vordersatzes gebe ich zu, nicht aber diejenige des Schlufssatzes, wenigstens nicht die Nothwendigkeit, dafs ein »Zuviel« absolut nöthig werde.

Es dauert doch immer eine geraume Zeit, bevor im allgemeinen ein Wasser sich ganz wesentlich ändert; nur dort, wo täglich ganz bedeutende Wassermengen dem Boden entzogen werden, kann das der Fall sein. Nun, in solchen Betrieben, bei denen das Wasser ja eine hervorragende Rolle spielt, hat man auch gewöhnlich sachverständige Leute, welche diese Aenderungen in mehr oder weniger kurzen Zwischenräumen feststellen und darnach die chemischen Zusätze bestimmen können; und hat man dort keine Sachverständigen, so ist das ein grofser Fehler, den man in seinem eigensten Interesse baldigst beseitigen sollte. In kleineren Betrieben mit geringerem Wasserverbrauch sind die Aenderungen in der Zusammensetzung des Wassers nur sehr unwesentlich, jeder Kesselschürer kann sie mittels der Seifenspiritusprobe binnen wenigen Minuten mit ausreichender Genauigkeit erkennen und, wenn man ihm eine entsprechende Tabelle zur Verfügung stellt, darnach auch die Mengen der chemischen Zusätze genau genug regeln. Und sollte mal nach geraumer Zeit das Wasser sich, was wohl nie vorkommen wird, gänzlich geändert haben, dann darf man die Ausgabe für eine neue Wasser-Analyse durch einen Chemiker nicht scheuen.

M. H.! Der Methoden zur chemischen Reinigung, zum Weichmachen von hartem Wasser giebt es mehrere.

Dr. Clark in *Aberdeen* (Schottland) liefs sich 1841 eine Wasserreinigungsmethode patentiren, nach welcher der durch die halbgebundene Kohlensäure in Lösung gehaltene kohlensaure Kalk auf kaltem Wege durch Zusatz von *Aetzkalk* gefällt wird. *Franz Schulze* erweiterte 1868 diese Methode dahin, dafs er dem kalten Wasser, *aufser Aetzkalk, auch noch kohlensaures Natron* (Soda) zuzusetzen empfahl zur Fällung des Gipses.

Stingl (Wien) hat seit 1871 die Methode von Clark und Schulze genau studirt, besonders die dabei auftretenden chemischen Reactionen, und schliefslich, gemeinschaftlich mit *Bérenger*, die wichtige Vervollkommnung eingeführt, statt der bisher üblichen Kalk*milch*, klares, concentrirtes Kalk*wasser* anzuwenden. Auch haben die beiden Chemiker einen Apparat ersonnen zur ununterbrochenen und selbstthätigen Weichmachung und Klärung des Wassers.

Der Ersatz der Kalk*milch* durch Kalk*wasser* bezeichnet in der That einen wichtigen Fortschritt: der Grundbestandtheil des gebrannten Kalkes oder Aetzkalkes, das Calciumoxyd, ist derjenige Stoff, auf den es allein bei der Weichmachung des Wassers ankommt; nun ändert sich aber der Gehalt des Aetzkalkes an Calciumoxyd immer und mitunter ganz wesentlich.

Mit dem Wort Kalkmilch bezeichnet man die milchartige Mischung, welche sich ergiebt, wenn man abgelöschten Aetzkalk in Wasser aufrührt; wollte man nun z. B. für die Weichmachung von hartem Wasser bestimmen, es seien so und soviel Liter Kalkmilch, in denen eine bestimmte Menge Aetzkalk enthalten sei, dem harten Wasser zuzusetzen, so wüfste man nie genau, *wieviel Calciumoxyd*, auf welches allein es doch ankommt, in der Kalkmilch sich vorfände. Sehr leicht könnte es dann also vorkommen, dafs man *zu wenig* oder auch *zu viel an Calciumoxyd* nähme, was ja beides vom Uebel wäre. Nun weifs man aber, dafs, wenn man Kalkmilch nach tüchtigem Umrühren ruhig stehen läfst, *das Wasser aus dem gelöschten Kalk das reine Calciumoxyd herauslöst, und zwar theoretisch bis zu einer Menge von 1,25 g im Liter Wasser;* und die Erfahrung hat uns gelehrt, dafs während eines etwa 10 Minuten langen Umrührens das Wasser genau *etwa 1 kg reines Calciumoxyd in einem Cubikmeter* auflöst und in Lösung hält. Stellt man also, statt Kalkmilch, solches Kalkwasser her, das sich auch sofort nach beendigtem Rühren ganz hell klärt, *so darf man nunmehr mit ganz genau bekannten Mengen von Calciumoxyd rechnen,* ein »Zuviel« oder »Zuwenig« an Kalk kann deshalb unbewufst nicht mehr gegeben werden.

Zu erwähnen sind noch die Reinigungsmethoden für hartes Wasser von *de Haën* in Hannover (1873) unter Zuhülfenahme von *Chlorbarium*, und diejenige von *Bohlig* (1876) vermittelst eines *Magnesiapräparates;* über diese beiden Methoden kann ich aus eigener Erfahrung nichts sagen.

M. H.! Ich möchte Ihnen lediglich Mittheilungen machen über das Reinigungsverfahren des harten Wassers mittels *Kalkwasser und Soda* und hebe nebenbei hervor, dafs *ein auf solche Weise weich gemachtes Wasser sich gleich gut eignet zur Dampfkesselspeisung sowohl als zu anderen Zwecken, welche weiches Wasser erheischen.* Für eine solche Wasseraufbereitung sind aber geeignete Vorrichtungen erforderlich, welche nicht minder wichtig sind, als das chemische Verfahren selbst, *da der beabsichtigte Zweck lediglich durch die Verbindung des richtigen chemischen Verfahrens mit der richtig gebauten Vorrichtung erreicht werden kann;* denn wenn die chemische Reinigung die Ausscheidung der Kalksalze bewirken soll, so ist der Zweck der Apparate oder Vorrichtungen, die ausgeschiedenen Salze vollständig zu fällen und zu entfernen.

Die meisten, wohl zu sagen alle derartigen Apparate sind *einfache Behälter* von viereckiger oder runder Form, in denen das durch die chemischen Zusätze getrübte Wasser entweder *ruhig steht* oder *langsam und senkrecht aufsteigt* und dabei seine schwimmenden festen Theilchen absetzen soll. Für *kleine Wassermengen* sind solche Behälter immerhin noch handlich; so wie es sich aber um *etwas gröfsere* Wassermengen handelt, nehmen dieselben gleich furchtbare Dimensionen an, sie

werden recht theuer und erfüllen den Zweck der Klärung nur sehr unvollkommen mehr, die Zeit zum Absetzen der festen Theilchen ist zu ungenügend.

Eine kurze Betrachtung des Vorganges zeigt uns auch sofort den Mangel der Einrichtung.

In dem (Fig. 1) skizzirten Gefäfse befinde sich bis zur Linie *a b* stehendes oder langsam aufsteigendes Wasser mit schwimmenden, festen Theilchen, die specifisch schwerer als Wasser sind. Diejenigen Wasserschichten werden sich am ersten klären, welche zu oberst liegen; die *Klärung des ganzen Inhaltes* wird aber so lange dauern, bis die Unreinigkeiten sämmtlicher oberen Schichten durch alle darunter liegenden hindurchgesunken sind, und das wird mit den feineren leichteren Theilchen immer eine geraume Zeit dauern, und *zwar um so länger, je höher* der Behälter ist.

Denken wir uns nun, bei ruhendem Wasser, die Höhe *a c* des Gefäfses durch 4 bewegliche Böden *m n* (Fig. 2) in 5 gleiche Theile getheilt — das hohe Gefäfs also durch 5 niedere Gefäfse ersetzt —, so wird nunmehr die *Klärung des ganzen Inhaltes in* $^1/_5$ *der Zeit vor sich gehen.*

Und wenn wir die Bleche *m n*, anstatt wagerecht, geneigt anwenden (Fig. 3), so dafs auf denselben der abgesetzte Schlamm niederrutschen mufs, so brauchen dieselben nicht mehr beweglich, sondern können im Gefäfs fest angebracht sein; handelt es sich um ein Gefäfs, in welchem das Wasser aufsteigen soll, so zeigt Fig. 4, in welcher Art die Bleche *m n* anzuordnen sind, und immer haben wir hier, wie in Fig. 2 und 3, eine Anzahl Gefäfschen von geringer Höhe, *in denen die Klärung des trüben Wassers im ganzen Behälter gleichzeitig vor sich geht.*

M. H.! Auf diesen Grundsätzen beruht die *Setzmaschine zum Klären von trüben Flüssigkeiten*, deren *Erfinder Herr Paul Gaillet in Lille* und welche *der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk* im Deutschen Reiche unter Nr. 38 032 patentirt ist.

Auf der am Schlusse beigefügten Zeichnung stellt *D* die besagte *Setzmaschine* dar; sie wird gebildet durch einen länglichen Kasten aus Blech mit unten zulaufenden Schrägungen, welche an eine Reihe von Spitztrichtern *A* aus Gufseisen anschliefsen. Im Innern des Kastens sind geneigte,

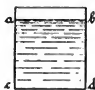


Fig. 1.

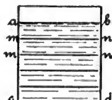


Fig. 2.

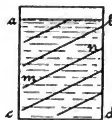


Fig. 3.

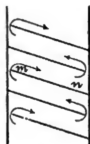


Fig. 4.

flache Wände derart zu einer Colonne nebeneinander angeordnet, dafs die Flüssigkeit, wie die Pfeile bezeichnen, sich in vielfachen Windungen durch dieselbe nach dem Ausflufs hin bewegen mufs. Die trübe Flüssigkeit tritt durch das schräge Rohr, rechts in der Zeichnung, ein und verfolgt den ihr durch die schrägen Wände vorgeschriebenen Weg, auf welchem die darin schwimmenden festeren Theilchen sich auf die Wände absetzen und als Schlamm an denselben nach abwärts in die Spitztrichter rutschen; zweckmäfsig angebrachte Hähne ermöglichen, den abgesetzten Schlamm mit gröfster Leichtigkeit zu entfernen. Je näher die Flüssigkeit dem Ausflufs des Kastens zu rückt, desto klarer wird sie sein, und vor diesem Ausflufs ist sie gezwungen, noch durch ein Filter *C* (Hobelspäne oder Koksstückchen zwischen gelochten Blechen) zu steigen, welches aber weniger den Zweck hat, zu filtriren, als zu stauen, und so den Wasserstand im Apparat zu regeln. Bei *B* tritt die Flüssigkeit völlig klar aus, vorausgesetzt, dafs dem Apparat, seinem Inhalte entsprechend, die richtige Menge gleichmäfsig zugeführt wird. Die gleichmäfsige Zuführung wird bewirkt durch den Regulator *C*, in dem, bei einer gewissen Stellung der Schieber, der Wasserstand durch die zugehörigen Schwimmer auf gleicher Höhe erhalten wird.

Die Wirkungsweise der Humboldtschen Setzmaschine zum Klären von trüben Flüssigkeiten läfst sich auch sehr schön nach den Gesetzen der Mechanik darstellen, was ich hier nur andeutungsweise nach Fig. 5 thun will. Das feste Körperchen *k* will, vermöge seines Eigengewichtes mit der Geschwindigkeit v_1 senkrecht im Wasser niedergehen; die aufsteigende Strömung des Wassers aber ertheilt ihm die Geschwindigkeit v_2, so dafs es der Resultante *V* dieser beiden Geschwindigkeiten folgen mufs. Offenbar wird nun das Setzen oder Niederschlagen von *k* am schnellsten und richtigsten vor sich gehen, wenn *V* senkrecht auf die schräge Niederschlagfläche *A B* gerichtet ist; *denn alsdann ist der zurückzulegende Weg der kürzeste.*

Die Geschwindigkeit v_1 hängt nun ab von dem Gewichte des Körperchens *K*; je kleiner dieses ist, desto kleiner mufs nun auch v_2 sein, desto langsamer mufs das Wasser in der Zelle aufsteigen.

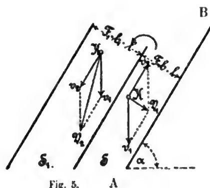


Fig. 5.

Damit nun auch die kleinsten, dem unbewaffneten Auge nicht mehr sichtbaren festen Theilchen sich noch am günstigsten, d. h. *möglichst senkrecht* zur Richtung von *A B*, niederschlagen, ist in den von *Humboldt* gebauten Apparaten die Wasserströmung sehr gering; sie beträgt beim kleinsten Apparat 3 mm, beim gröfsten nur 11 mm pro Secunde. Infolgedessen verweilt das zu reinigende Wasser etwa während $2^1/_4$ Stunden auf seinem Durchflufs im Apparat, und beim kleinsten Apparat setzen sich, nach der Richtung *K V*, senkrecht zu *A B*, wenn $\alpha = 45^0$, noch Kügelchen vom specifischen Gewichte 2 und einem Durchmesser von *0,0007* Millimeter, und beim gröfsten Apparat, unter denselben Verhältnissen, solche Kügelchen von *0,009* Millimeter Durchmesser, d. h. also in beiden Fällen feste Theilchen von geringstem Gewichte. Des Weiteren ist auch leicht durch Rechnung nachzuweisen, dafs die unter 45° z. B. geneigte Zelle mit einem Querschnitt von *0,414* genau dasselbe leistet wie eine verticale Zelle mit dem Querschnitt *1*, in anderen Worten, die grofse Ueberlegenheit der geneigten über die senkrechten Klärapparate.

Die beschriebene Setzmaschine dient zur Klärung der verschiedensten Flüssigkeiten, und recht gute Dienste kann sie unter Umständen leisten, z. B. *in Erzwäschen zum Klären der abgehenden Waschwasser,* wozu man jetzt die kostspieligen Anlagen von ausgedehnten Klärsümpfen errichten mufs, die auch noch beträchtliche Betriebskosten verursachen durch deren zeitweilige und regelmäfsige Reinigung (Ausschlagen).

Eine häufige Anwendung findet der Klärapparat zum *Nach-* bezw. *Fertigklären* von Wasser, welches in Behältern durch Zusatz von Chemikalien weich gemacht wird, in denselben aber die ausgeschiedenen, festen Bestandtheile nicht vollständig absetzen kann.

Sehr oft kommt es vor, dafs ein Werk in seiner Nähe einen Wasserlauf hat, der ihm *wohl weiches, jedoch sehr schmutziges Wasser liefert;* die Verwendung eines solchen Wassers bietet keine Schwierigkeiten mehr, wenn man dasselbe in einem Humboldt-Klärapparat zweckentsprechend behandelt, wobei unter Umständen Rücksicht zu nehmen ist auf das Vorhandensein von mehr oder weniger grofsen Mengen von organischen Stoffen.

M. H.! Ich mufs Ihnen nun die ganze Zeichnung* erklären, auf welcher die mit *D* bezeichnete, patentirte Setzmaschine dargestellt ist. Dieselbe versinnbildlicht eine Einrichtung, in der diese Setzmaschine in ein *Ganzes* eingefügt ist, in einen *Apparat zum Weichmachen von hartem Wasser.*

Ueber dem Setzkasten *D* sind die beiden *Reagensbehälter B* angebracht, in welchen abwechselnd die Reagens-Lösung von Kalkwasser und Soda angerichtet wird; auf diesen Behältern steht der *Zuflufskasten A*, in den das harte Wasser von einer Pumpe oder einem höher gelegenen Wasserbehälter gelangt. Der Kasten *A* ist mit einem Ueberlaufrohr versehen und speist durch das unter diesem liegende Rohr die entsprechende Abtheilung des *Zuflufsregulators C* mit hartem Wasser. Die Reagenslösung wird aus einem Behälter *B* durch einen Schwimmer-Abflufs stets nahe der Oberfläche, wo sie immer klar ist, entnommen und gelangt auch durch ein Rohr nach der andern Abtheilung des Regulators *C*. Der Abflufs aus jeder Regulator-Abtheilung wird durch einen Schieber richtig eingestellt, so dafs das harte Wasser und die Reagenslösung erst in der mittleren Abtheilung des Regulators *C* zusammentreffen und miteinander durch den Trichter und das Rohr unter *C* in den Setzkasten *D* gelangen. Auf dem langen gewundenen Wege durch den Setzkasten und besonders beim Durchgange durch die nach oben spitz zulaufende Oeffnung in jedem zweiten schrägen Bleche *haben die beiden Flüssigkeiten die schönste Gelegenheit, sich innig zu mischen, so dafs die Reagensmittel theoretisch genau ausgenutzt werden können*, was in anderen Apparaten, und gar in gewöhnlichen Reservoirs, gar nicht der Fall sein kann, ein Vorzug, der diesem Apparat zu seiner hervorragenden Klärfähigkeit noch hinzu zu rechnen ist. — Damit durch die beiden Schieberöffnungen im Regulator *C* stets dasselbe Flüssigkeitsquantum ausfliefst, mufs in beiden Abtheilungen der Wasserstand unverändert erhalten werden, und dies wird bewirkt durch die beiden Schwimmer, welche durch je ein Ventil die Mündung der Zuflufsrohre für hartes Wasser und Reagenslösung öffnen oder schliefsen. — Um den ganzen Apparat selbstthätig und von jeder Beaufsichtigung unabhängig zu gestalten, bringt man das Tellerventil in der mittleren Regulator-Abtheilung in Verbindung mit einem Schwimmer in dem Behälter, welcher das gereinigte Wasser aufnimmt. Wird diesem Behälter kein Wasser entnommen, so schliefst der steigende Schwimmer durch das Tellerventil jeglichen Zuflufs in den Setzkasten *D* ab, im Regulator steigt der Wasserstand ebenfalls, und die beiden Schwimmer des

* Der Apparat wurde mit Hülfe eines betriebsfähigen Modells erklärt, welches für die Unfallverhütungs-Ausstellung in Berlin angefertigt und von dort zu diesem Vortrag nach Köln geschafft worden war.

Regulators schliefsen nunmehr auch den Zuflufs von hartem Wasser und Reagenslösung. Sobald die Entnahme von gereinigtem Wasser wieder beginnt, tritt der ganze Apparat durch die Einwirkung der erwähnten drei Schwimmer von selbst wieder in Thätigkeit.

Die Zubereitung der Reagenslösung in einem der Behälter *B*, welche höchstens 10 bis 20 Minuten Zeit in Anspruch nimmt, und von der eine Behälterfüllung je nach der Zusammensetzung des Wassers 6 bis 12 Stunden vorhält, geschieht folgendermafsen:

In dem aus gelochtem Blech angefertigten Korb unter *A* wird die zu einer Behälterfüllung nöthige Menge Kalk abgelöscht und durch Wasser aus *A* in den Behälter *B* abgespült; das erforderliche Gewicht an Soda (am besten calcinirte Soda mit 98 % $NaOCo^2$) wird direct in *B* gegeben, und währenddem nun das Wasser aus *A* in *B* fliefst, rührt der Arbeiter mit einer Krücke den Inhalt von *B* kräftig um, und zwar so lange, bis der Wasserspiegel den Boden des Korbes berührt. Nun läfst man die Lösung etwa 10 Minuten lang stehen, nach welcher Zeit sie sich völlig geklärt hat und zum Gebrauch fertig ist.

Bei *grofsen* Apparaten haben die Behälter *B* ein bedeutendes Fassungsvermögen; mit gutem Willen könnte der Arbeiter zwar das Aufrühren richtig ausführen. Da dieses nun doch eine ziemliche Kraftanstrengung verlangt, so thut man gut, in die Behälter *B* ein Dampfgebläse einzubauen; man ist dann wenigstens sicher, dafs die Arbeit des Aufrührens auch ordentlich gethan wird.

M. H.! Bis jetzt habe ich in meinen Ausführungen der *Temperatur* des aufzubereitenden Wassers gar nicht erwähnt, was Sie vermuthen lassen dürfte, dafs es im allgemeinen auf dieselbe weiter nicht ankommt, und so ist es auch in der That! Die hauptsächlichsten chemischen Reactionen bei der Weichmachung des harten Wassers, also die Umwandlung des *löslichen, doppelt*kohlensauren Kalkes durch Kalkwasser bezw. Calciumoxyd in *unlöslichen einfach* kohlensauren Kalk, ebenso diejenige des löslichen schwefelsauren Kalkes (Gips) durch Soda — kohlensaures Natron bezw. Aetznatron — in *unlöslichen* einfachkohlensauren Kalk und *löslich bleibendes* schwefelsaures Natron (Glaubersalz) gehen bei *jeder Temperatur* vor sich, ganz besonders aber dann, wenn, wie im Humboldt-Apparat, die Berührungszeit der einzelnen Bestandtheile des Wassers eine so lange und deren Mischung, durch die stetige Bewegung, eine so innige ist.

Wahr ist ja allerdings, dafs *im Laboratorium die kohlensaure Magnesia* sich bei niedriger Temperatur des Wassers durch Zusatz von Kalk und Soda nicht ausscheidet; aber in der Wirklichkeit sind mit *kaltem* Wasser durch den Humboldt-Apparat eine ganze Reihe der schönsten Resultate — *trotz kohlensaurer Magnesia* — erzielt worden, und es ist gerade die *Zulässigkeit der kalten* Aufbereitung, welche den grofsen Werth dieses Apparats begründet.

Wenn die kohlensaure Magnesia im rohen Wasser nicht ausnahmsweise stark auftritt, was wohl in der Regel der Fall sein wird, so mag man ruhig das Wasser ohne besondere Vorwärmung behandeln, die Magnesia wird, nach den gemachten Erfahrungen, keinerlei Belästigungen im Dampfkesselbetrieb verursachen.

Selbstredend aber ist es, dafs der Humboldt-Apparat sich auch gleich gut zum Aufbereiten von *warmem* Wasser eignet, sei es, dafs solches zur Verfügung steht, oder dafs man das kalte Wasser durch Abdampf oder frischen Dampf vorwärmt, um die aufsergewöhnlich *stark* vorhandene kohlensaure Magnesia *sicherer* zu fällen. Das Wasser wird aus dem Apparat mit fast derselben Temperatur austreten, die es beim Einlauf in denselben hatte, d. h. der Wärmeverlust ist geradezu verschwindend, was sich daraus erklärt, dafs der Wasserkörper des Apparats im Vergleich zu seinen Abkühlungsflächen sehr bedeutend ist. Bei der kalten Aufbereitung ist es sehr empfehlenswerth, das *gereinigte* Wasser vor Eintritt in den Dampfkessel vorzuwärmen, weil dann *die Vorwärmer nicht versteinern oder verschlammen* und ihre volle Wirkung bewahren.

M. H.! Von mancher Seite trägt man der bei der Weichmachung angewendeten *Soda* ein gewisses Mifstrauen entgegen, man schreibt ihrer *Gegenwart im Speisewasser* gewisse üble Wirkungen auf die Kesselarmaturen zu, und nicht mit Unrecht! Aber vorhanden mufs die Soda sein, wenn sie schädlich wirken soll! In allen Reinigungs-Anlagen mit *gewöhnlichen Behältern* ist man gezwungen, einen *Ueberschufs an Soda* zuzugeben, weil sonst die Klärung des durch die ausgeschiedenen Kalksalze trüb gemachten Wassers nicht vollständig erfolgt. Beim Humboldt-Apparat hingegen, *in welchem die Klärung der trüben Flüssigkeit in der Setzmaschine auf eine mechanisch richtige Weise erfolgt,* ist ein Ueberschufs an Soda *nicht nöthig;* es ist an Soda nur so viel zuzusetzen, als zur Ausscheidung bezw. Umwandlung des Gipses gehört. Deshalb kann auch das in einem *solchen Apparat gereinigte Wasser unbedenklich zu Koch- und Brauereizwecken verwendet werden.*

Sehr viele Speisewasser enthalten, aufser den stein- und schlammbildenden Kalk- und Magnesiasalzen, noch andere *sehr lösliche Salze,* z. B. Kochsalz, welche auf chemischem Wege nicht entfernt werden können. *Für sich allein* sind diese Salze *völlig unschädlich,* indefs — ich erinnere nur an die sog. »Salznasen« an den Armaturen der Kessel — sie *sehr störend im Verein mit den Kalksalzen* wirken, deren Schlammtheilchen ihnen den Weg durch die kleinsten Undichtigkeiten nach aufsen

bahnen. Enthält das Wasser keine stein- und schlammbildenden Theile mehr, so spielen die löslichen Salze absolut keine Rolle, vorausgesetzt, dafs man die Lösung derselben im Kessel nicht bis zur *Uebersättigung* kommen läfst, und eine *solche* wird, wie ich Ihnen an einem Beispiele vorrechnen werde, im *normalen Dampfkesselbetrieb nicht vorkommen können.*

Ein in einem Humboldt-Apparat aufbereitetes Wasser enthielt, an *löslichen* Salzen, in 100 l:

17,23 g NaCl (Kochsalz, von Anfang an),
3,44 „ CaCl (Chlorcalcium, von Anfang an),
24,14 „ $NaO So^3$ (Glaubersalz, herrührend aus der Zersetzung des Gipses durch die Soda).

Die *Löslichkeit* der betr. Salze im *heifsen* Wasser ist nun:

für NaCl : 40 Theile in 100 Theilen Wasser,
„ CaCl : 300 „ „ 100 „ „
„ $NaO So^3$: 240 „ „ 100 „ „

Darnach haben wir also blofs das am wenigsten lösliche Salz, das Kochsalz — NaCl — zu betrachten.

Dasselbe ist in dem gereinigten Wasser enthalten zu 17,23 g in 100 l oder zu 0,01723 Theilen in 100 Theilen Wasser. Bis zur *Sättigung* des Kesselwassers in dem vorliegenden Falle dürfte also der Kesselinhalt $\frac{40}{0,01723}$ = etwa 2320 mal verdampfen, angenommen selbst, dafs kein Tropfen Wasser anders als in Dampfform aus dem Kessel träte. Selbstredend wird man die Concentration des Kesselwassers nicht bis zur Sättigung treiben, wohl aber kann man ohne jegliche Umstände damit bis zu 5 %, d. h. bis zu 5 Theilen NaCl in 100 Theilen Wasser gehen, denn auf Seeschiffen, wo man Wasser mit durchschnittlich 2,5 % NaCl verwendet, welches aufserdem noch Kalksalze enthält, läfst man das Kesselwasser sich bis auf 9 % Kochsalzgehalt concentriren, bevor man die Kessel ganz entleert.

Für eine Concentration von 5 % Kochsalzgehalt könnte, in unserm Falle, der Kesselinhalt also etwa $\frac{2320}{8} = 290$ mal verdampft werden.

Nehmen wir einen Cornwallkessel von etwa 100 qm Heizfläche (Dimensionen 2300 mm Durchmesser, 2 Feuerrohre je 850 mm Durchmesser, 10 000 mm Länge) mit etwa 21,25 cbm Wasserinhalt; nach obiger Voraussetzung würde dieser Kessel also verdampfen $290 \times 21,25 = 6162,5$ cbm = 6 162 500 l bis zur Concentration des Kesselinhalts auf 5 % Kochsalz.

Bei einer durchschnittlichen Verdampfung von 20 l pro Stunde und Quadratmeter Heizfläche würde dies dauern : $\frac{6\,162\,500}{100 \times 20} = 3081$ Stunden $= \frac{3081}{24} =$ *128* Tage zu 24 Stunden Betrieb. Würde man nun wöchentlich ein- oder zweimal den betr. Kessel etwas abblasen, so könnte der Zeitpunkt der Concentration des Kesselwassers noch weiter hinausgeschoben werden. Da aber nach 128 vollen Betriebstagen auch der Kessel jedenfalls von Rufs und Flugasche gereinigt werden mufs, so darf man dreist annehmen, dafs eine schädliche Concentration des Kesselinhalts überhaupt nicht eintritt.

M. H.! Die Frage der *Ersparnifs an Brennmaterial* bei *steinfreien* Kesseln habe ich in meinen früheren Veröffentlichungen mit einer zaghaften Vorsicht behandelt, da mir aufser einigen allgemeinen Angaben in Lehrbüchern über Kohlenersparnisse von 10 bis 50 % nur die ebenso allgemein gehaltenen Angaben einiger Industriellen bekannt waren, welche damit bekundeten, dafs, seitdem ihre Dampfkessel mit gereinigtem oder weichgemachtem Wasser gespeist werden, eine namhafte Ersparnifs, von 10, 15, ja 20 %, an Brennmaterial erzielt wird. Erst in neuester Zeit sind mir Ergebnisse mitgetheilt worden, auf welche ich ganz unbedenklich fufse, weil dieselben in vollauf glaubwürdiger Weise aus den Geschäftsbüchern ausgezogen worden, also rein industrielle Ziffern sind, an deren Richtigkeit nicht gezweifelt werden kann. Von diesen Ergebnissen nehme ich zwei heraus, weil ich von ihnen mit Bestimmtheit weifs, dafs zu ihrer Erzielung nichts Anderes geschehen ist, als die Ersetzung des steinhaltigen Speisewassers durch *steinfreies* Wasser; andere Thatsachen, welche eine Ersparnifs an Brennmaterial herbeiführen konnten, lagen also nicht vor.

Der erste Fall ist folgender: Mit stein*haltigem* Speisewasser gespeist, brauchten drei Röhrenkessel täglich 9050 kg Kohlen; nach sechsmonatlichem Betrieb mit weichgemachtem, stein*freiem* Wasser wurde festgestellt, dafs diese drei Kessel nur mehr 8000 kg Kohlen in einem Tag gebrauchten, obgleich sie Dampf für 40 ind. HP mehr wie früher abgeben mufsten. Lassen wir das letztere aufser Betracht, da es ja wohl denkbar ist, dafs diese Mehrleistung von 40 ind. HP sehr leicht durch eine bessere Ausnutzung des einmal erzeugten Dampfes erzielt worden ist, so stellt der Unterschied von $9050 - 8000 = 1050$ kg immerhin eine Ersparnifs von $\frac{1050 \cdot 100}{9050} =$ *11,6 %* dar.

Im zweiten Fall, den ich im Auge habe, wurden früher, bei einer Stahlproduction von 100 %, in 24 Stunden *40 000* kg Steinkohlen verstocht; nach der Speisung der Kessel mit *weichgemachtem* Wasser und einer Erhöhung der Stahlerzeugung um 25 bis 30 % betrug der Verbrauch an Stochkohlen in 24 Stunden nur mehr *27 000* kg. Nehmen wir auch hier keine Rücksicht auf die vermehrte Erzeugung, so beziffert sich die festgestellte Kohlenersparnifs auf $\frac{(40\,000 - 27\,000)\,100}{40\,000}$ $= 32{,}5$ *%*.

M. H.! Was ich Ihnen da anführe, sind wohlverbürgte Thatsachen, keine Resultate von »Versuchen«, welche zu dem Zwecke angestellt wurden, um eine Kohlenersparnifs zu beweisen, sondern ziffermäfsige Darlegungen, welche sich aus den monatlichen Ausgaben für Kohlen ergeben haben.

Manchem von Ihnen wird es gehen wie mir selbst, als mir obige Ergebnisse mitgetheilt wurden: wie sind solche Ersparnisse nur möglich angesichts der geringen Meinung, welche man allgemein von dem Einflufs des Kesselsteins auf den Wärmedurchgang durch die Kesselwände hegt? Der 16 mal kleineren Wärmeleitungsfähigkeit von feinkörnigem Kalkstein (Kesselstein), als Eisen sie hat, mifst man keine allzu grofse Wichtigkeit bei, und wohl mit Recht, denn käme diese Fähigkeit, die Wärme durchzulassen, ganz und voll zur Geltung, so müfste *jedes* Kesselblech, welches im Innern mit einer 5 bis 10 mm dicken Kesselsteinschicht belegt ist und aufsen die Wirkung der Stichflamme zu ertragen hat, *baldigst* verbrennen oder wenigstens stark leiden. *Dafs* unter diesen Umständen *manches* Blech verbrennt, wäre kein Beweis! Wenn es *stets* so schlimm wäre, so hätte man sich schon längst in der Industrie gezwungen gesehen, unter allen Umständen die Kessel mit weichem Wasser zu speisen, denn erst Noth lernt beten! Ich neige vielmehr zu der Ansicht von *den* Fachleuten, welche sagen, durch eine Kesselsteinschicht von einigen Millimetern Dicke wird die Temperatur an der Feuerseite des Bleches nur um etwa 50 bis 100 ° C. erhöht; eine gröfsere Temperaturerhöhung würde die Dauerhaftigkeit des Bleches entschieden gefährden. Sehen wir uns nunmehr den pyrometrischen Vorgang einer Kesselfeuerung etwas genauer an: Es ist ja allgemein bekannt, dafs der gröfste Verlust bei einer Feuerung daher kommt, dafs die abziehenden Gase Wärme mit sich fortnehmen, ebenso auch, dafs diese Verlustquelle sich stetig während des Betriebes, je nach der Art dieses, ändert. Die anderen Verlustquellen für die entwickelte Wärme sind bedingt durch die Art des Brennstoffs, die Einrichtung der Feuerung, der Einmauerung u. s. w., und sind dem Einflusse des Betriebes selbst entzogen.

Im vorigen Jahre hat Hr. Ingenieur A. Siegert in München eine sehr einfache Formel veröffentlicht, welche er mit Hülfe zahlreicher Versuchsresultate aus den allgemein bekannten pyrometrischen Formeln construirt hat; diese Formel, deren vollständige Brauchbarkeit und gute Uebereinstimmung mit der Wirklichkeit genügend erwiesen ist, lautet: $V = 0{,}65 \frac{T - t}{CO_2}$ %, d. h. der Verlust (in Procenten des ganzen Heizwerthes einer Kohle) an freier Wärme, welche die Gase mit zum Schornstein hinausnehmen, ist 0,65 von dem Werth, den man erhält, wenn man den Temperaturüberschufs $(T - t)$ der Gase gegen die äufsere Luft dividirt durch die Anzahl Procente an Kohlensäure in den Heizgasen.

Es sei für die Feuerung eines kesselsteinfreien Kessels $T - t = 200$ ° C. und $CO_2 =$ 10 %, so folgt $V = 0{,}65 \frac{200}{10} = 13{,}00$ *%* Verlust des Heizwerthes. Wird dieser Kessel mit steinabsetzendem Wasser gespeist, so wird die allmählich sich verdickende Schicht an Stein dem Durchgang der Wärme in das Innere des Kessels so viel Widerstand entgegensetzen, dafs die Temperatur an der Feuerseite des Bleches um ein Gewisses, sagen wir 50 ° C., sich steigern mufs, damit in derselben Zeit, wie früher vor der Steinbildung, dasselbe Quantum Wärme in den Kessel dringe, d. h. damit dieselbe Dampfmenge in der gleichen Zeit erzeugt werde, in anderen Worten, *das Feuer mufs forcirt werden,* was zur Folge hat, dafs die Feuergase mit einem um mindestens 50 ° höheren Temperaturüberschufs zum Kamin abziehen und, da die Verbrennung weniger vollkommen, die Gase auch weniger Kohlensäure enthalten. Aus den mir vorliegenden Ergebnissen von Verdampfungs-Versuchen in München entnehme ich folgende Daten:

Temperaturüberschufs der abziehenden Heizgase	209 °	228 °	247 °
Kohlensäure-Gehalt „ „ „	11 %	10 %	9 %,

woraus ich schliefse, dafs hier um je etwa 20 ° Erhöhung des Temperaturüberschusses der Gehalt an Kohlensäure um 1 % abnimmt.

Für den obigen Fall will ich also annehmen, bei $T - t = 250$ °, $CO_2 = 8$ %. Der Verlust an freier Wärme berechnet sich jetzt also zu $V_1 = 0{,}65 \frac{250}{8} = 20{,}3$ *%*. Die Kesselsteinschicht hat also einen Wärme- bezw. Kohlenverlust von $V_1 - V = 20{,}3 - 13 = 7{,}3$ % verursacht.

Würde man annehmen, was keineswegs ungerechtfertigt erscheint, $T - t = 300^0$ und $CO_2 = 6$ %, so käme $V_2 = 0,65 \frac{300}{6} = 32,5$ % und $V_2 - V = 32,5 - 13 = 19,5$ %.

M. H.! Ich möchte nicht dahin mifsverstanden sein, dafs ich mit den obigen Rechnungen zu viel beweisen wollte: diese sollen Ihnen lediglich zeigen, dafs man sich die festgestellten Kohlenersparnisse auf die angegebene Art »erklären« kann. Erst wenn wirkliche Versuche die Werthe von $T - t$ und CO_2 unzweifelhaft ermittelt hätten, dann dürfte ich auf diese Werthe fufsen, um zu sagen, die Verhältnisse liegen in der That derart, wie ich sie oben nur »voraussetzungsweise« geschildert habe. Doch will ich gleich hinzufügen, dafs *gegen* meine Schilderung wohl keine haltbaren Einwendungen zu machen sein dürften, es sei denn, dafs man mir entgegenhalten wolle, die schlechtere Verbrennung sei nicht auf die Kesselsteinschicht allein, sondern auch noch zum Theil auf den Ansatz von Flugasche zurückzuführen. Darauf könnte ich dann wohl erwidern, die Flugasche setze sich doch nicht so sehr dort an, wo die gröfste Verdampfung, also der gröfste Wärmedurchgang stattfinde — auch sei in den beiden Fällen, die ich angeführt, die Flugasche nach Weichmachung des Speisewassers ebenso aufgetreten als vorher, die festgestellte Ersparnifs an Brennmaterial sei also doch wohl allein der Abwesenheit von Kesselstein zuzuschreiben.*

Wenn Sie mir nun aber auch zu meinen Deductionen beipflichten, so habe ich es doch nicht fertig gebracht, für die *ganze* grofse Kohlenersparnifs im zweiten der angeführten Fälle — $32^1/_2$ % — eine plausible Erklärung zu geben; die schlechtere Verbrennung allein genügt dazu nicht. Ich glaube aber noch weitere Thatsachen ins Feld führen zu müssen, die sich in dem genannten Falle — dem Hüttenwerke — ergeben haben. So lange man dort die Kessel mit dem harten Wasser speiste, litten alle Maschinen, besonders aber die Locomotiven derart an undichten Steuerungsorganen, dafs bei letzteren, z. B. die Spiegelflächen der Schieber regelmäfsig alle vier Wochen nachgearbeitet werden mufsten: der aus den Kesseln mitgerissene Schlamm wirkte wie Schmirgel auf die reibenden Theile, und dieser Schlamm konnte doch nur durch von Dampf mitgerissenes Wasser in die Maschine gebracht worden sein, *die Kessel spuckten,* sie gaben ganz einfach *nassen Dampf.* Ich darf als unbestritten Folgendes aussprechen: *schmutziges, schlammiges Wasser in den Dampfkesseln giebt stets nassen Dampf, reines Wasser aber nie oder nur äufserst gering,* wenn die Dampferzeugung in der Stunde ein gewisses Mafs nicht überschreitet.

In der Nr. 8, 12 und 15 des laufenden Jahrganges der Zeitschrift des »Vereins deutscher Ingenieure« finden sich sehr interessante Erörterungen über die Corlifs-Dampfmaschine, an welchen sich vorzugsweise die HH. Otto H. Müller-Gmunden, Prof. Riehn-Hannover und Prof. Lüders-Aachen betheiligt haben. Eine grofse Rolle in diesen Erörterungen spielt die äufserst wichtige Frage der *Schädlichkeit des nassen Dampfes,* hinsichtlich der Dampf-Oekonomie, in den Dampfmaschinen, und naturgemäfs taucht dabei die weitere Frage auf, an der auch ich mich bei früheren Anlässen in der Oeffentlichkeit betheiligt habe, ob der nasse Dampf sein Wasser bereits aus dem Kessel mitgebracht — mitgerissen — habe, oder ob er erst durch condensirten Dampf in der Leitung nafs geworden sei. Auf diese Streitfrage will ich mich hier nicht ausdrücklich einlassen, sie scheint mir durch die nachfolgenden Betrachtungen ihrer Lösung näher gebracht zu werden. In seinen Ausführungen giebt Prof. Lüders seiner Ansicht Ausdruck, welche dahin geht, dafs „in der grofsen Mehrzahl aller Fälle — wobei er »*selbtsredend reines Wasser*« voraussetzt — der aus dem Dampfkessel strömende Dampf trocken ist". Er beruft sich dafür auf sehr lehrreiche Versuche, welche Hr. Vinçotte, Director des belgischen Kesselüberwachungs-Vereins, im Jahre 1880 in seinem »Rapport sur les exercices 1878 et 1879« veröffentlicht hat. (Hr. Vinçotte hat die Güte gehabt, mir vor einiger Zeit seine Arbeit zu verehren.) Diese Versuche sind in Zuckerfabriken gemacht, wo die Kessel mit *reinem* Wasser, sog. *Brüden-Wasser, welches keinen Stein absetzt, gespeist werden.* Hr. Vinçotte hat gefunden, dafs der Dampf aus diesen Kesseln *noch trocken* austrat, *wenn die mittlere Verdampfung die Zahl von 340 kg pro Stunde und pro Cubikmeter Dampfraum nicht überstieg;* und selbst jenseits dieser Dampfentnahme hat er nie mehr als 1 % mitgerissenes Wasser im Dampf feststellen können.

Die Zahl von *340* kg steht im Rapport des Hr. Vinçotte; Prof. Lüders giebt dafür *240* kg an, was wohl auf einen Druckfehler zurückzuführen sein dürfte.

---

* Nach der Niederschrift des Obigen erhielt ich durch die »Annales du Conservatoire des Arts et Métiers«, 2me série tome I 1889, Kenntnifs von einer Arbeit: „Etude sur les corps de fer dans les chaudières à vapeur", welche die im vorigen Jahre im Conservatoire zu Paris in der angedeuteten Richtung gemachten Versuche bespricht. Aus diesen Versuchen geht u. a. hervor, dafs dasselbe Blech, wenn es mit einer 5 mm dicken Gipsschicht bedeckt war, auf der Feuerseite eine um 210° C. höhere Temperatur hatte als (unter sonst gleichen Verhältnissen der Verdampfung und Feuerung) wie es blank und von Kesselwasser unbehindert benetzt war.

Gewifs sind die Vinçotteschen Versuche nicht abschliefsender Natur; aber wenn es erlaubt ist, deren Resultat auch auf bei uns übliche Dampfkessel — Wasserröhrenkessel und Cornwallkessel z. B. — anzuwenden, so geben sie uns einen gewissen Einblick in die Verdampfungs-Vorgänge.

Ein Circulations-Röhren-Dampfkessel (System Humboldt) von 100 qm Heizfläche hat 3,9 cbm Inhalt des Dampfraumes; nach den Vinçotteschen Zahlen wäre die Grenze der trockenen Dampfentnahme dieses Kessels bei $3,9 \times 340 = 1326$ kg oder 13,26 kg pro 1 qm Heizfläche und Stunde — *reines* Wasser vorausgesetzt! Das mag wohl mit unseren Erfahrungen über eine gute Verdampfung in Röhrenkesseln übereinstimmen.

Ein Cornwall-Kessel von etwa 100 qm Heizfläche (Dimensionen 2300 mm Durchmesser, 2 Feuerrohre je 850 mm Durchmesser, 10000 mm Länge) hat etwa 8,9 cbm Inhalt des Dampfraumes; bevor dieser, nach Vinçotte, nassen Dampf gebe, könnte er pro Stunde $8,9 \times 340 = 3026$ kg oder pro 1 qm Heizfläche *30,26* kg Dampf erzeugen — ebenfalls *reines* Wasser vorausgesetzt! Dieses Resultat läfst sich nun weniger gut mit unseren Erfahrungen in Einklang bringen, da eine solche *Verdampfungs*-Ziffer bei einem gewöhnlichen Cornwall-Kessel wohl nicht allzuleicht zu erzielen sein dürfte. Höchstens könnte man, wenn die Vinçotteschen Ergebnisse auf alle Kesselarten zuträfen, sagen: ein mit *reinem Wasser gespeister Cornwall-Kessel giebt immer trockenen Dampf,* eine Behauptung, die ich vor der Hand aber noch für zu gewagt halte.

Immerhin geht aus meinen Ausführungen das hervor, was auch in den letzten Jahren als allgemeine Ansicht gilt, dafs die jenigen Dampfkessel, welche *reines* Wasser verdampfen, für gewöhnlich *trockenen oder nur sehr wenig nassen Dampf* liefern.

M. H.! Was hat man nun unter *reinem* Wasser zu verstehen? Reines Wasser, in obigem Sinne, ist nur ein solches, *welches auch während des Verdampfens keine schlammigen Theile absetzt,* und somit können wir als *reines* Wasser nur destillirtes und ein solches Wasser bezeichnen, welches *vor* seiner Verwendung im Dampfkessel *von seinen stein- und schlammbildenden Theilen befreit worden ist.* Nun, in dem Zustande liefern ja unsere Apparate das aufbereitete Wasser ab, dieses wird also für gewöhnlich nur trockenen Dampf liefern, und der Unterschied in der Trockenheit des Dampfes gegen früher wird um so gröfser sein, wenn in unserm Apparat das Speisewasser nicht nur weich gemacht, sondern auch noch von mechanisch mitgeführten Schlammtheilchen und organischen Substanzen befreit wird. Und das letztere war gerade der Fall bei dem erwähnten Hüttenwerk, wo das Wasser einem kleinen Flufs entnommen wird.

Schlammiges Wasser, welches als solches in den Kessel gelangt oder zu solchem im Kessel wird, giebt nach obigen Ausführungen stets nassen Dampf; wieviel Wasser der Dampf unter bestimmten Verhältnissen aus dem Kessel mitreifst, kann ich Ihnen nicht sagen, es bestehen meines Wissens darüber keine Erhebungen. Ich vermag deshalb auch nicht annähernd zu beziffern, wie grofs wohl der Verlust an Brennmaterial sein kann, der dadurch entsteht, dafs ein Theil des bis zum Siedepunkte erhitzten Wassers nicht im Kessel in Dampf verwandelt wird, also auch keine Arbeit verrichten kann. Dafs ein solcher Verlust besteht, ist unzweifelhaft, aber er ist gar gering gegenüber dem andern Verlust, der eine Folge des ersten ist und daher rührt, dafs das aus dem Kessel mitgerissene Wasser im *Dampfcylinder verdampft, die nöthige Verdampfungswärme durch Abkühlung seiner Umgebung entnimmt und schliefslich als Dampf, ohne nützliche Arbeit verrichtet zu haben, in die freie Atmosphäre oder in den Condensator entweicht.*

Das Gesagte wird sofort klar durch eine kurze Betrachtung des calorischen Vorganges bei einem Doppelhube des Kolbens einer Dampfmaschine: Während der Einströmung schlägt sich so viel Dampf nieder, bis die Cylinder- und Kolbenwandungen auf die Temperatur des Dampfes gebracht sind; dehnt der Dampf sich im Cylinder aus, so setzt sich Wärme in Arbeit um, und infolge dessen schlägt sich ein neuer Theil Dampf zu Wasser nieder. Von dem vorhandenen Wasser verdampft während der Expansion nun allerdings wieder ein Theil zu arbeitverrichtendem Dampf, besonders, wenn ein gut geheizter Dampfmantel angebracht ist — aber ein gewisser *Wasserrest* wird zu Ende des Hubes noch vorhanden sein, sich sofort in Dampf verwandeln und, ohne Arbeit zu verrichten, ausblasen sobald die Ausströmung geöffnet ist. *Der genannte Wasserrest wird aber um so gröfser sein, d. h. zu seiner Verdampfung um so mehr Wärme erfordern, als zu Beginn des Kolbenhubes bereits mehr mitgerissenes Wasser in den Cylinder eingeführt worden ist.*

Die Cylinder- und Kolbenwandungen werden also durch Abgabe der nöthigen Verdampfungswärme tief abgekühlt, und es bedarf, um sie beim folgenden Kolbenhub wieder auf die Temperatur des Dampfes zu bringen, einer neuen Menge Heizdampfes, der sich wiederum niederschlägt und mit dem mitgerissenen Wasser aufs neue den ominösen Wasserrest bildet, von dem man mit dem Dichter sagen kann, dafs er »fortzeugend Böses mufs gebären«.

Nasser Dampf ist geradezu der Ruin für die Dampfökonomie in den Dampfmaschinen, er macht unter Umständen, wie Prof. Hermann-Aachen s. Z. hervorgehoben hat, den sonst so wirkungsvollen Dampfmantel zu schanden.

In den vorhin erwähnten Erörterungen in der diesjährigen Zeitschrift des »Vereins deutscher Ingenieure« spricht sich Hr. Otto H. Müller dahin aus (S. 171), dafs er anfänglich die Berichte über manche der von Corlifs ausgeführten Maschinen bezüglich des Dampfverbrauchs — z. B. 6,4 kg für 1 ind. Pfkr.-Std. bei der Pautucket-Maschine 1879 — für Humbug hielt, bis er durch gleich günstige deutsche Versuche (Schröter, Köster) dahin gebracht wurde, die Umstände zu ermitteln, unter denen er selbst mit der allerbesten Construction seiner Maschinen doch nie unter 7,3—7,5 kg Speisewasserverbrauch für 1 ind. Pfkr.-Std. einschl. Mäntel u. s. w. gekommen war, und er fand, dafs er es in seiner langjährigen Praxis immer und immer mit mehr oder weniger *nassem Dampfe* zu thun gehabt hatte! Kleine, unzureichende Heizflächen; unreines Speisewasser; Maschinisten, die ihre Kessel nach jeder Reinigung mit Theer ausstreichen liefsen, oder, um die Kessel rein zu erhalten, Kartoffeln, Malz, Poppersche Einlagen und andere überschäumende Mittel anwandten, das waren nach Müller die Factoren, welche ihm den nassen Dampf verschafften. — Auf der folgenden Seite seiner Erörterungen (S. 172) sagt dann Hr. Müller ganz einfach: »Der wirkliche Dampfverlust rührt fast ausschliefslich von den Abkühlungen im Cylinder und von der Dampfnässe her; je gröfser letztere ist, desto höher steigt zugleich der Abkühlungsverlust.«

M. H.! Für die Dampf- bezw. Kohlenersparnifs, welche durch Erzeugung und Verwendung von möglichst trockenem Dampf erzielt wird, kann ich Ihnen, nach dem heutigen Stande der Dampfmaschinenkunde, keine genaue Zahlen angeben, aber das vorhin Ausgeführte wird wohl auch Sie überzeugen, dafs diese Ersparnifs unter Umständen wohl bedeutend sein kann und in dem angeführten Falle des bewufsten Hüttenwerkes sicherlich grofs genug gewesen ist, um die noch fehlenden Procente der festgestellten Kohlenersparnifs auszumachen.

M. H.! Absichtlich habe ich so lange und ausführlich bei der Frage der Brennmaterial-Ersparnifs durch Anwendung von *reinem* Speisewasser verweilt; denn unserer Industrie, welche immer mehr durch Gesetze und Zwangslagen aller Art zu erhöhten Ausgaben veranlafst wird, mufs jedes Mittel, auch das unscheinbarste, willkommen sein, welches ihre Betriebskosten verringern kann. Und, m. H., so unscheinbar ist die Aufbereitung des Kesselspeisewassers ja noch lange nicht! Sagten mir doch die Besitzer des bewufsten Hüttenwerkes, sie seien durch die erzielte Ersparnifs höchlichst erfreut, doch ebenso hoch schlügen sie *den* Vortheil an, dafs nunmehr ihr Betrieb ein ungestörter sei, und alle die kostspieligen und zeitraubenden Reparaturen von Dampfkesseln und Maschinen fortgefallen seien.

M. H.! In meinem Vortrage habe ich es mir angelegen sein lassen, Ihnen ein klares Bild der Aufbereitung des Kesselspeisewassers zu entrollen; möge das mir gelungen sein, und mögen meine Ausführungen dazu beitragen, alle betheiligten Industriellen und Techniker von der hervorragenden Wichtigkeit der Frage zu überzeugen. (Lebhafter Beifall.)

Vorsitzender: Ich eröffne die Discussion über den Vortrag.

Hr. **Trinks**-Braunschweig: M. H.! Im Anschlufs an die Ausführungen des Herrn Vorredners, gestatte ich mir Ihnen kurz die Einrichtung und Wirkungsweise eines ganz neuen Apparats zum Weichmachen und zur Klärung von Wasser zur Kesselspeisung oder sonstigen gewerblichen Bedarf zu erläutern, der der Firma Grimme, Natalis & Co. in Braunschweig im In- und Auslande patentirt ist und auch von dieser hergestellt wird. Den Vertrieb und Aufstellung für Westfalen hat die Firma Aug. C. Funcke in Hagen übernommen.

Der Apparat vorerwähnter Methode, bei welchem die gleichen Chemikalien zur Ausfüllung der Kesselsteinbildner (Soda und gebrannter Kalk) angewendet werden, besitzt folgende Eigenschaften:

1. Derselbe liefert absolut weiches und geklärtes Wasser.

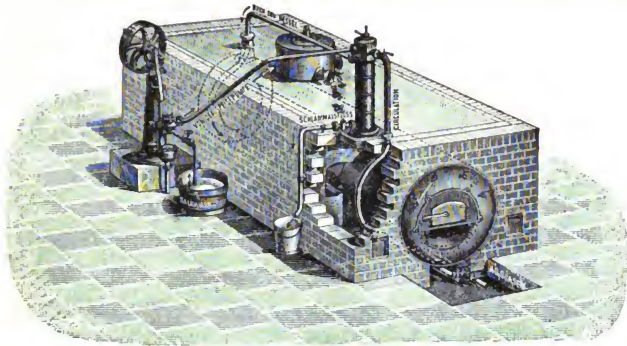
2. Derselbe bewirkt die Ausfüllung der Kesselsteinbildner und des Schlammes vor dem Eintritt des Wassers in den Kessel, und zwar bei einer Temperatur, welche derjenigen des Kesselwassers gleich ist, mithin geht die Ausscheidung und Klärung in denkbar kürzester Zeit vor sich, schneller und aufserdem gründlicher, als bei vorerwähnter Methode, da hier gerade der hohen Temperatur im Füllbehälter wegen, die kohlensaure Magnesia mit ausgeschieden wird, was bei jener nicht der Fall ist.

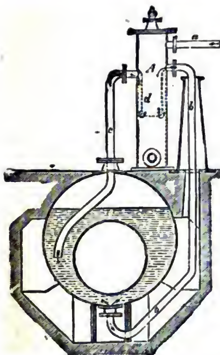
3. Derselbe ist der einzige Apparat, der einerseits das Wasser vor dem Eintritt in den Kessel reinigt und andererseits gleichzeitig auch bereits incrustirte Kessel vom Kesselstein befreit.

4. Derselbe liefert im Gegensatz zu den Verfahrungsarten, bei welchen man sich der Filterpresse bedient, einen ohne Kosten durch Kanäle abzuleitenden flüssigen Rückstand und verursacht aufserdem keinerlei Betriebs- und Werthungskosten, während bei dem Prefsverfahren dauernde Kosten für Abfuhr der Trockensubstanz, Erneuerung der Prefstücher und Bedienung der Presse entstehen.

5. Derselbe ist von einfachster Construction und beansprucht nur etwa 0,3 qm Bodenfläche bei 1,75 m Höhe, ist daher sehr billig und kann sowohl bei bestehenden, als auch bei neu aufzustellenden Kesseln jeder Bauart leicht angebracht werden.

6. Derselbe kann sowohl für einen, als auch für mehrere Kessel angewendet werden.





Zur Ausscheidung der den Kesselstein bildenden Salze werden die durch chemische Untersuchung des Wassers ermittelten Fällungsmittel, in geeigneter, nach Bedürfnifs regelbarer Menge aus dem Behälter vermittelst der vorhandenen Speisepumpe angesaugt und in Gemeinschaft mit dem Speisewasser dem Patent-Reiniger *A* bei *a* zugeführt. Letzterer ist durch die Rohrleitung *b* und *c* mit dem Kessel unmittelbar verbunden und stets mit Kesselwasser gefüllt; die Ausscheidung der schädlichen Salze geht der in ihm herrschenden hohen Wärme zufolge rasch und vollkommen vor sich und das Wasser wird in bereits gereinigtem Zustande in den Kessel abgeführt, während der Schlamm und die Fällungsstoffe vermöge eigenthümlicher Bauart im Schlammfänger verbleiben, um aus diesem ganz nach Bedarf und ohne Betriebsstörung durch den Schlammausflufs entfernt zu werden. Der hohe Grad von Vervollkommenheit in der Wirkungsweise, welcher unserm Verfahren eigen ist, wird zum Theil durch Mitwirkung und Kreisströmungseinrichtung erzielt, bestehend aus dem Steigerohr *b*, welcher Kessel und Schlammfänger verbindet und durch Heizgase des Feuerkanals erwärmt wird. Vermöge dieser Einrichtung durchströmt das Kesselwasser den Schlammfänger selbstthätig und ununterbrochen und läfst darin diejenigen auszuscheidenden Beimengungen zurück, welche etwa beim ersten Durchströmen desselben mitgerissen wurden oder von Steinkrusten herrühren, die bereits vor Anwendung des Verfahrens im Kessel sich gebildet hatten und ungelöst sind. Nach dem Gesagten unterscheidet sich der Apparat von Grimme, Natalis & Co. in Braunschweig von dem bekannten Dervauxschen, mit welchem er anscheinend Aehnlichkeit hat, aber trotzdem von diesem grundverschieden ist, dadurch vortheilhaft, dafs er:

1. das Wasser vor dem Eintritt in den Kessel reinigt,

2. eine durch Feuergase eingeleitete, mithin bedeutend energischere Kreisströmung des Wassers besitzt, als jener,

3. mehrere Kessel gleichzeitig bedienen kann.

Seit einem Jahre sind Apparate dieser Construction für die verschiedensten Kesselsysteme und Verhältnisse gebaut und in Betrieb gesetzt, dieselben haben sich durchweg vorzüglich bewährt und an einer Anlage, bei welcher zwei Kessel in getrennten Kesselhäusern durch einen Apparat angeschlossen sind, konnte constatirt werden, dafs selbst bei einem 15 m langen Steigerohr die Circulation voll und ganz ihre Schuldigkeit thut. Ich möchte Sie, m. H., deshalb ersuchen, vorkommendenfalls das soeben von mir erläuterte Verfahren mit concurriren zu lassen.

Vorsitzender: Es hat sich Niemand weiter zum Wort gemeldet. Bevor wir den Gegenstand verlassen, erfülle ich die Pflicht, Hrn. Nimax für seine aufserordentlich lichtvollen Ausführungen unser Aller Dank auszusprechen Wenn die Verbesserungen eingeführt werden, mit denen wir uns bei Punkt II und III unserer heutigen Tagesordnung beschäftigt haben, so dürfen wir die Hoffnung hegen, dafs der Kohlenverbrauch auf unseren Werken sich nach und nach verringern werde.

Wir kommen zum IV. Gegenstand unserer Tagesordnung:

Ueber die Einführung von Güterwagen gröfserer Tragfähigkeit und der heutige Oberbau der Königlich Preufsischen Staatsbahnen.

Ich ertheile Hrn. Macco das Wort.

Hr. **Macco**-Siegen: M. H.! Die beiden Punkte, welche Nr. IV der Tagesordnung aufweist, zwei getrennte Gegenstände, sind meiner Ansicht nach von so grofsartiger Bedeutung, dafs ich wünschen möchte, dafs für dieselben eine weniger abgespannte Versammlung und längere Zeit vorhanden wäre, und ich bitte daher den Herrn Präsidenten, die Versammlung zunächst zu fragen, ob sie überhaupt diese wichtigen wirthschaftlichen Fragen, die jetzt zur Sprache kommen sollen, heute noch zur Verhandlung bringen will. Ich möchte Sie bitten, das nicht zu thun, und zwar im Interesse der Sache selbst.

Vorsitzender: Ich möchte den Herrn Referenten bitten, uns anzugeben, wie viel Zeit seine Ausführungen in Anspruch nehmen. Wenn wir sehen, dafs die Sache zu ausgedehnt wird, dann können wir ja die Fortsetzung der Discussion bis zur nächsten Versammlung vertagen. Die Erledigung der Sache würde uns dann um so leichter sein, wenn wir bereits heute verschiedene Punkte der Frage zur Sprache gebracht hätten.

Hr. **Macco**: Wenn ich das schon umfangreiche Gebiet ins Auge fasse, über welches sich der Vortrag zu erstrecken hat, so bin ich sicher, dafs wir nicht unter einer Stunde damit fertig werden, und die Sache hat keinen Zweck, wenn sich nicht eine eingehende Discussion daran knüpft. Ich bin bereit, den Vortrag zu halten, aber im Interesse der Sache mufs ich wünschen, dafs er heute nicht gehalten, sondern bis zur nächsten Versammlung vertagt wird.

Hr. **Helmholtz**: Wir sollten uns hierin nach Hrn. Macco selbst richten. Wenn Hr. Macco der Ansicht ist, dafs er den Vortrag heute übers Knie brechen mufs, dann setzen wir ihn doch besser auf die Tagesordnung der nächsten Versammlung, um ihn mit Mufse behandeln zu können.

Hr. Dr. **Beumer**: Ich möchte doch dem Hrn. Helmholtz entgegnen, dafs die Frage der Tragfähigkeit der Güterwagen, welche mit unserer Tarifpolitik sehr innig zusammenhängt, eine aufserordentlich brennende ist, und dafs es darum wohl zu empfehlen wäre, wenn der Herr Referent uns heute im allgemeinen über die Sache unterrichtete und seinen Vortrag ausführlich in der Zeitschrift »Stahl und Eisen« veröffentlichte, und zwar um so mehr, als auch von anderer Seite Vorschläge in diesem Sinne gemacht worden sind. Ich glaube, dafs die wirthschaftliche Lage der Eisenindustrie es erfordert, dafs diese Frage sobald wie möglich zur Erörterung gelangt und bestimmt formulirte Anträge beim Ministerium der öffentlichen Arbeiten gestellt werden.

Vorsitzender: Wünscht noch einer der Herren über den Vertagungsantrag zu sprechen? (Pause.)

Ich mufs Herrn Dr. Beumer erwidern, dafs lediglich die Wiedergabe des Vortrags in »Stahl und Eisen« nicht viel Bedeutung haben würde. Ich glaube vielmehr, dafs ein durchschlagender Erfolg nur dann zu erwarten ist, wenn sich eine eingehende Discussion an den Vortrag anschliefst, und darum ging mein erster Vorschlag dahin, heute nur das Gerippe entgegenzunehmen und die Discussion bis zur nächsten Versammlung zu vertagen, sofern eine eingehende Discussion heute nicht mehr zu ermöglichen ist. Andererseits fühle ich es dem Vortragenden doch nach, dafs er, wenn er eine umfangreiche Arbeit vor sich hat, dieselbe nicht so kurz abbrechen will, weil bei einer späteren Berathung es schwierig ist, in ausführlicher Weise auf das erste Referat zurückzukommen. Was mich zu meinem Vorschlage veranlafst hat, das ist der Umstand, dafs viele Herren, die gerade um dieses Gegenstandes willen heute hierhergekommen waren, die Versammlung mit einer gewissen Enttäuschung verlassen werden, wenn der Gegenstand gar nicht vorkommt. Wenn ich darauf rechnen dürfte, dafs die Herren sich soweit für die Frage interessiren, dafs sie das nächste Mal, wenn wir dieselbe als Punkt I der Tagesordnung behandeln, wieder unter uns erscheinen würden, dann würde ich mich auch für die Vertagung aussprechen. Ich mufs die Anwesenden bitten, über die Frage der Vertagung zu entscheiden, und es wird am einfachsten sein, dafs wir darüber abstimmen. Ich bitte also diejenigen Herren, welche für die Vertagung sind, die Hand zu erheben. (Geschieht.) Das ist die übergrofse Mehrheit. Der Gegenstand wird also bis zur nächsten Versammlung vertagt. Ich schliefse die heutige Hauptversammlung.

(Schlufs 3¾ Uhr.)

Der Besuch der amerikanischen Ingenieure in dem niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk.

Als im Herbste 1882 das »Iron and Steel Institute« sein Meeting in Wien abgehalten hatte, schrieb unser hochverdienter Mitarbeiter, Herr J. Schlink, in dem Novemberheft unserer Zeitschrift u. a. Folgendes:

„Eine bekannte Wiener demokratische Zeitung nannte das »Iron and Steel Institute« höchst unehrerbietig »Luncheon and Dinner Institute«, die starken Leistungen im Essen und Trinken beim letzten Meeting hervorhebend. Wir geben gern zu, dafs die materiellen und geselligen Genüsse eine grofse Rolle bei derartigen Zusammenkünften spielen, finden das aber natürlich und keineswegs tadelnswerth. Einerseits sind die von den Belgiern, Franzosen, Deutschen und Oesterreichern in den Jahren 1873, 1878, 1880 und 1882 den Mitgliedern des »Iron and Steel Institute« gebotenen Feste eine gerechtfertigte Erkenntlichkeit für langjährige, in England genossene Gastfreundschaft, andererseits die besten Gelegenheiten zum Anknüpfen werthvoller internationaler Bekanntschaften. Dafs die Vertreter der Eisenindustrie als vollendete Gentlemen auftreten und ihren Versammlungen einen gewissen vornehmen, glänzenden Anstrich geben, soll man nicht verübeln. Das Goethesche Wort:

„Tages Arbeit! Abends Gäste!
Saure Wochen! Frohe Feste!“

kommt dabei zur vollen Geltung.

Die wohlthätigen Folgen internationaler Zusammenkünfte sind unleugbar. Jedes Volk klebt mehr oder minder an Vorurtheilen und betrachtet die übrige Welt durch die Brille nationaler Befangenheit. . . . Der Gedanke eines regelmäfsigen, lebhaften internationalen Verkehrs unter den Eisen- und Stahlhüttenleuten der Welt ist jedoch so vortrefflich und von so weittragender Bedeutung, dafs es sich wohl verlohnt, demselben näher zu treten.“

Hr. Schlink machte sodann den Vorschlag zur Gründung eines internationalen Verbandes der hüttenmännischen Vereine, welche in den verschiedenen Ländern der Erde bestehen. Leider ist dieser schöne Gedanke bisher nicht verwirklicht worden; hoffentlich ist er aber darum nicht aufgegeben. Zu der Möglichkeit seiner Verwirklichung dienen auf alle Fälle Zusammenkünfte, bei denen die Hüttenleute verschiedener Länder sich und ihre Thätigkeit kennen lernen. So konnte es denn auch nur mit grofser Freude begrüfst werden, dafs eine grofse Anzahl industrieller Werke des niederrheinisch-westfälischen Bergbaus sowie der Hütten- und Maschinenindustrie* Veranlassung nahm, die amerikanischen Fachgenossen, welche einer Einladung der »Institution of Civil Engineers« folgend, zunächst England besuchten und dann in Gemeinsamkeit mit der »Société des Ingenieurs Civils« die Weltausstellung in Paris und dortige industrielle Anstalten in mehr als dreiwöchigem Aufenthalt besichtigten, auch zum Besuche des hiesigen Bezirkes einluden. Leider konnte diese Einladung nicht mehr nach Amerika erfolgen, weil die Thatsache der Reise erst bekannt wurde, nachdem die letztere bereits angetreten war. Dies hatte zur Folge, dafs von der Reisegesellschaft, welche anfangs Juli in Liverpool in einer Stärke von 270 Personen einschliefslich der Damen eintraf, die Mehrzahl bereits anderweitige Reisedispositionen getroffen hatten, so dafs sie der Einladung, nach Deutschland zu kommen, zu ihrem und unserm grofsen Bedauern nicht mehr folgen konnte. Diejenigen dagegen, welche über ihre Zeit

* Diese Werke waren folgende: Act.-Ges. »Phoenix«, Laar bei Ruhrort, Act.-Ges. Union, Dortmund, Gelsenkirchener Bergwerks Actien-Verein, Gelsenkirchen, Hörder Bergwerks- und Hütten-Verein, Hörde, Rheinische Stahlwerke Ruhrort, Gutehoffnungshütte, Oberhausen, Aachener Hütten-Actien-Verein Rothe Erde bei Aachen, Bochumer Verein für Bergbau und Gufsstahlfabrication, Bochum, Georgsmarien-Bergwerks- und Hüttenverein Osnabrück, Gewerkschaft Schalker Gruben- und Hüttenverein, Gelsenkirchen, Gewerkschaft Schulz-Knaudt, Essen, Aplerbecker Hütte, Aplerbeck, Kölner Bergwerksverein, Altenessen, Gesellschaft für Stahlindustrie Bochum, Dr. C. Otto & Co., Dahlhausen, Funcke & Elbers, Hagen, Westfälische Union, Hamm i. W., Carl Spaeter, Coblenz, Franz Haniel & Co., Ruhrort, Eicken & Co., Hagen, Eisenhütten-Actien-Verein, Düdelingen, Metz & Co., Eich bei Luxemburg, Eisen- und Stahlwerk Hoesch, Dortmund, Piedboeuf, Dawans & Co., Düsseldorf, J. P. Piedboeuf & Co., Düsseldorf, Jacques Piedboeuf, Düsseldorf, Maschinenbau-Act.-Ges. »Humboldt«, Kalk bei Köln, Rombacher Hüttenwerke, Metz, Haniel & Lueg, Düsseldorf, Gasmotorenfabrik, Deutz, Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf, Buderus'sche Eisenwerke i. Lollar, Peter Harkort & Sohn, Wetter, Bergische Stahlindustrie-Ges., Remscheid, Wm. H. Müller & Co., Düsseldorf, Westfälischer Grubenverein, Gelsenkirchen, Märkische Maschinenbau-Anstalt, Wetter, Niederrheinische Hütte, Duisburg-Hochfeld, Bergwerks-Gesellschaft »Bonifacius«, Kray, Huestener Gewerkschaft, Huesten, K. & Th. Möller, Brackwede, Bergwerks-Gesellschaft »Dahlbusch«, Gelsenkirchen, Boecking & Co., Mülheim Rhein, Act.-Ges. Harkort, Duisburg, Act.-Ges. für Kohlendestillation, Bulmke, Reinhard Mannesmann, Remscheid, Hagener Gufsstahlwerke, Hagen, Dürr & Co., Ratingen, Siegen-Solinger Gufsstahl-Actien-Verein, Solingen, Maschinenfabrik Deutschland, Dortmund, C. W. Hasenclever Söhne, Düsseldorf, Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. C. Weyer & Co., Düsseldorf.

noch nicht endgültig verfügt hatten, nahmen die von Herrn Ingenieur Schrödter im Auftrage der oben genannten Werke nach Liverpool überbrachte Einladung mit herzlichem Danke an und trafen am Abend des 1. Juli von Paris kommend in Aachen ein.

Zur Begrüfsung hatten sich daselbst die Herren Maschinenfabricant Lamberts, Vorsitzender des Aachener Bezirksvereins deutscher Ingenieure, Prof. Herrmann, mehrere Vertreter des Aachener Hütten-Actienvereins und der Actiengesellschaft für Bergbau, Blei- und Zinkfabrication zu Stolberg und in Westfalen, sowie der amerikanische Consul in Aachen, Mr. Parson und Ingenieur Schrödter eingefunden. Da die Gesellschaft an dem Abend von der Reise ermüdet war, so wurde von einer besonderen Empfangsfeierlichkeit abgesehen; man zog es vielmehr vor, sich früh zur Ruhe zu begeben, um am anderen Tage für die ersten Ausflüge frisch zu sein.

In einer Reihe offener Wagen begab sich am Morgen des 2. Juli die Gesellschaft zunächst zu den Werken des Aachener Hütten-Actienvereins in Rothe Erde, woselbst sie von den Mitgliedern der Verwaltung auf das liebenswürdigste begrüfst und sofort zur Besichtigung der ausgedehnten Anlagen geführt wurde. Die amerikanischen Fachgenossen interessirte hier besonders die Durchführung des basischen Processes, die sie hier zum ersten Male sahen.

Nachdem ein freundlich angebotener Imbifs eingenommen war, fuhr die Gesellschaft nach Stolberg, wo sie in gleich liebenswürdiger Weise aufgenommen wurde.

Von Aachen aus begaben sich die Gäste sodann mit dem Abendschnellzuge nach Düsseldorf, wo sie im »Hauptquartier« bei Heck abstiegen und von dem Empfangscomité begrüfst wurden. Letzteres hatte sich die Aufgabe gestellt, die Wünsche der Gäste betreffs der Besichtigung einzelner Werke zu erforschen und ihnen in jeder Beziehung hülfreich zur Seite zu stehen. Das Comité bestand aus folgenden Herren: E. Blafs-Essen, Dr. Beumer-Düsseldorf, Burgers-Gelsenkirchen, W. Brügmann-Dortmund, R. M. Daelen-Düsseldorf, Henry Dick-Kray, Paul Eicken-Hagen, A. Haarmann-Osnabrück, E. Kirdorf-Gelsenkirchen, O. Knaudt-Essen, A. Krabler-Altenessen, v. Kraewel-Ruhrort, Fritz W. Lürmann-Osnabrück, H. Macco-Siegen, Dr. Otto-Dahlhausen, C. Sorge-Metz, Springorum-Laar, Schürmann-Dortmund, Schrödter-Düsseldorf.

Trotz der Anstrengungen der Reise verbrachten die amerikanischen Gäste in diesem Kreise am Abend des 2. Juli bei lebhafter Unterhaltung, welche von vornherein einen herzlichen Charakter trug, noch einige Stunden.

Am andern Morgen fand eine gemeinsame Excursion zunächst nach Zeche »Zollverein« statt. Dort wurden die Gäste von den Herren Franz und Hugo Haniel begrüfst, welche im Verein mit den Directionsmitgliedern in zuvorkommendster Weise die Führung übernahmen und alle Fragen mit grofser Bereitwilligkeit beantworteten. Die musterhaften Anlagen der Zeche erregten um so mehr das Interesse der Amerikaner, als sie sich durch die Solidität ihrer Ausführung vor den amerikanischen Anlagen ähnlicher Art, welche zumeist aus provisorischen Bauten bestehen, auszeichnen. Sodann wurde in dem eben vollendeten wunderschönen Zechenkasino ein freundlich angebotenes Glas Bier gerne angenommen. Hier brachte der Herausgeber des »Iron Age«, Herr Kirchhof aus New-York, in verbindlichen Worten den Besitzern den Dank der Besucher dar, welche ihrerseits mit einem kräftigen dreifachen »Cheer hip hip hurrah« diesen Dank bestätigten.

Von »Zollverein« ging es zum Luncheon, das die Bahnhofsrestauration in Oberhausen vortrefflich bereitet hatte und das von 1 bis 2 Uhr dauerte. Um 2^{32} fuhr man mit der Bahn nach Gelsenkirchen, wo sich die Excursionisten in 2 Gruppen theilten, deren eine die Werke des »Schalker Gruben- und Hüttenvereins« besuchte, während die andere die interessanten Anlagen der Bulmker Kohlendestillation besichtigte. Auf dem erstgenannten Werke übernahm Herr Director Burgers die Führung durch die Hochofenanlagen und durch die Schlackenziegelei, welche sehr eingehend besichtigt wurden. Ein vortreffliches Glas »Echtes« wurde am Schlufs gern getrunken, weil es gern gegeben wurde. Mit einem dreifachen »Cheer« auf Herrn Director Burgers und den »Schalker Gruben- und Hüttenverein« schieden die dankbaren Gäste, um auf dem Bahnhof Gelsenkirchen wieder mit Gruppe II zusammenzutreffen. Für letztere hatten auf der Kohlendestillation, dem einzigen derartigen Werke auf dem Continent, die Herren Theod. Möller-Brackwede und Director Hüssener die Führung unternommen und den aufmerksam beobachtenden Gästen die interessanten Anlagen erklärt.

In Düsseldorf traf man um 6 Uhr ein; um 7 Uhr begann die »Conversazione« im Zoologischen Garten, zu welcher der Niederrheinische Bezirksverein deutscher Ingenieure seine Mitglieder eingeladen hatte. Die Damen waren bereits früher zum Zoologischen Garten gefahren und wufsten nicht genug die Liebenswürdigkeit zu schildern, mit der sie am Morgen von dem Düsseldorfer Damencomité durch die Kunstsammlungen geführt seien.

$7^{1}/_{2}$ Uhr begann die Musik, man ordnete sich an zwei langen Tischen zum Einnehmen eines kalten Imbisses und einer vortrefflichen Ananasbowle. Der Vorsitzende des Niederrheinischen Bezirksvereins, Herr R. M. Daelen-Düsseldorf, brachte in herzlichen Worten den amerikanischen Ladies and Gentlemen deutschen Willkommensgrufs, indem er auf die Bedeutung der amerikanischen Technik hinwies und den

Wunsch aussprach, dafs die Düsseldorfer Tage dazu beitragen möchten, das Freundschaftsband zwischen den Vereinigten Staaten und Deutschland immer fester zu knüpfen. Herr Oberlin Smith antwortete in einer von Humor übersprudelnden Rede, indem er die »deutsche Gründlichkeit« sowohl in betreff der Besichtigungen als auch der leiblichen Genüsse pries und zu einem dreimaligen Cheer aufforderte, das den deutschen Gastgebern ebenso freudig als kräftig dargebracht wurde. Herr Consul Herbertz lud dann in einer kurzen englischen Anrede zum Besuche der alten Colonia ein, indem er zugleich den Gästen eine illustrirte Schrift über den Kölner Dom überreichte. Nach aufgehobener Tafel ging man in den Saal, wo bei Entfaltung des amerikanischen Sternenbanners von der Musiktribüne aus der Jubel kein Ende nehmen wollte. Dann wurde getanzt — ein Genufs, der von den amerikanischen Damen um so höher geschätzt wurde, als sie denselben über einen Monat lang nicht gehabt hatten.

Am folgenden Tage fanden Ausflüge nach verschiedenen Werken je nach der Auswahl der Besucher statt. Besichtigt wurden von einem Theil die Actien-Gesellschaft »Humboldt« in Kalk und die Gasmotorenfabrik in Deutz, von einem andern Theil die »Rheinischen Stahlwerke« in Meiderich und die »Union« in Dortmund, während eine dritte Gruppe die Koksfabrication nebst Gewinnung der Nebenproducte auf Zeche »Shamrock« und »Germania« in Augenschein nahm. Andere wiederum besuchten einzelne Werke, deren Aufzählung hier zu weit führen würde. Alle diese Werke zeichneten sich durch gastliche Aufnahme der überseeischen Fachgenossen in hervorragender Weise aus.

Der Abend vereinigte alle Theilnehmer mit ihren Damen zum Dinner im Hôtel Heck. Dieses Festessen nahm einen um so glänzenderen Charakter an, als es zugleich eine Feier zur Erinnerung des „Unabhängigkeitstages" (4. Juli) bildete. Der Saal war reizend decorirt, die deutsche Flagge und das Sternenbanner hingen in friedlicher Nachbarschaft nebeneinander. In erhebender Weise gedachte Th. Möller-Brackwede zunächst unseres Kaisers, des ersten und tüchtigsten „working-man" in Deutschland, den zu feiern bei frohem Zusammensein nicht nur eine liebe Gewohnheit, sondern ein wahres Herzensbedürfnifs jedes Deutschen sei. So gedenke auch der Amerikaner bei solchen Gelegenheiten des Oberhauptes der Vereinigten Staaten, des Präsidenten, und da nun heute Vertreter beider Nationen zur frohen Festesfeier vereint seien, bitte er in den Ruf einzustimmen: „Hoch lebe Se. Majestät der Kaiser von Deutschland, hoch der Präsident Herr Harrison!" Dieser zunächst in deutscher und hierauf in englischer Sprache vom Redner gehaltene Toast wurde mit unbeschreiblichem Jubel aufgenommen und dann die deutsche Nationalhymne gesungen. Zweiter Redner des Abends war der amerikanische Consul in Düsseldorf, Herr Partello, welcher zunächst eine Uebersicht über die grofsen technischen und wirthschaftlichen Fortschritte gab, welche Deutschland in den lezten Jahrzehnten gemacht habe. Er feierte sodann das Gedächtnifs des 4. Juli, des Tages, der den Vereinigten Staaten die Freiheit und Unabhängigkeit gebracht habe. Diesem Tage bringe er sein Hoch, in das Amerikaner und Deutsche jubelnd einstimmten, während die Musik das „Hail Columbia" intonirte. Dann brachte der Amerikaner Uehling in deutscher Sprache den Dank der Gäste für die grofse und liebenswürdige Gastfreundschaft aus, mit der man sie in Deutschland aufgenommen habe. Auch in England seien ihre Erwartungen weit übertroffen worden, und in Frankreich habe man grofsartige Veranstaltungen gemacht, um ihnen die Tage ihres dortigen Aufenthalts zu verschönern. Aber in Deutschland komme nun zur gastfreundlichen Liebenswürdigkeit und Höflichkeit noch die deutsche Gemüthlichkeit, und das sei das Schönste, was sie auf ihrer ganzen Reise gefunden. (Jubelnde Zurufe und Händeklatschen!) Dafür bringe er aus vollem Herzen im Namen seiner Landsleute den innigsten Dank dar; es werde den Amerikanern ein Freude sein, wenn sie so viel Liebe und Entgegenkommen einmal wieder vergelten könnten. Dem deutschen Ingenieur gelte sein Hoch, das die Amerikaner mit jubelndem „Cheer" in geradezu begeisterter Stimmung ausbrachten. Darauf feierte Herr Dr. Beumer die Damen, welche die Dichter besungen, die Philosophen zum Gegenstande tiefernster Speculationen gemacht, die Vertreter der verschiedenen Wissenschaften mit dem Höchsten und Besten ihres Faches verglichen hätten und die doch „unvergleichlich" seien, „the incomparable element of our life". Jubelnd wurde den Ladies das dreimalige hip hipp hurrah dargebracht und „auf frohes Wiedersehen in Amerika im nächsten Jahre" angestofsen. Herr Oberlin Smith gab darauf in köstlich humoristischer Weise eine Darstellung der verschiedenen Richtungen im Ingenieurfach bis zum musical und gastronomical engineer und fand lebhafte Zustimmung, als er der technischen Wissenschaft ein Hoch brachte. Herr Ingenieur Schrödter knüpfte darauf an das Programm des morgigen Tages, die Rheinfahrt, an und wies, seinen Vorredner ergänzend, darauf hin, dafs das, was der political engineer nicht fertig gebracht, in diesen Tagen gelungen, der Bau der Brücke zwischen dem amerikanischen und deutschen Ingenieur. Diesem freundschaftlichen Verhältnifs brachte Redner ein Hoch, das begeisterte Zustimmung fand.

Um 9½ Uhr wurde die Tafel aufgehoben, im freundlichen kühlen Garten der Kaffee

genommen und dann ein Tanz improvisirt, dem die fremden Ladies und Gentlemen mit noch gröfserer Leidenschaft obliegen, als das bei den Deutschen der Fall zu sein pflegt. Erst um 12 Uhr fand das schöne Fest sein Ende.

Der folgende Tag war ausschliefslich dem Vergnügen gewidmet und der „Trip up the Rhine“ schlofs in glücklichster Weise die zu Ehren der amerikanischen Gäste getroffenen Veranstaltungen ab. Um 7 Uhr 5 Minuten von Düsseldorf abgefahren, besichtigte man zunächst unter Führung eines Kölner Architekten den Dom und fuhr dann um 9 Uhr nach Coblenz, wo am Rheinischen Bahnhof die Herren Commerzienräthe Spaeter und Wegeler die Gäste begrüfsten, während die Pioniercapelle die amerikanische Nationalhymne spielte. Die Gäste wurden sodann in den Empfangssaal des Bahnhofs geführt, wo Herr Commerzienrath Spaeter als Vorsitzender der Coblenzer Handelskammer folgende Ansprache an die Versammelten richtete: „Es ist mir eine ehrenvolle Pflicht, im Auftrage der Handelskammer, an deren Sitze und als Vorsitzender derselben Sie hier herzlich willkommen heifsen und der Freude Ausdruck geben zu dürfen, dafs Sie mit Ihren Damen Ihre Schritte auch an die Gestade des Mittelrheins gelenkt haben, und ich entbiete Ihren liebenswürdigen und treuen Begleiterinnen noch besonders den verbindlichsten Grufs und allen Gästen unseren besten Dank. Entgegen den Städten, von welchen Sie jetzt zu uns kommen, werden Sie hier angespanntes, geschäftliches und industrielles Leben nicht finden; denn unser an Schätzen aller Art und besonders an Mineralien reicher Bezirk hat seine Werke naturgemäfs den Fundstätten nahe, also aufserhalb unserer Stadt, angelegt. Mit um so gröfserem Stolze aber dürfen wir Ihnen die schöne Lage unserer Stadt und ihre herrliche Umgebung rühmen, die den edlen Wein tragenden Berge, den prächtigen Strom, die schöngeformten Thäler, die von hoher, kunstsinniger Hand geschaffenen und gepflegten Rheinanlagen, so dafs der schon mehrfach gebrauchte Vergleich nicht übertrieben erscheint, dafs wir hier auf einem vom Himmel gefallenen Stückchen Paradies wohnen. Aber auch klassischer Boden ist es, auf dem Sie hier stehen, die Geschichte erzählt gerade an diesem Orte in beredter Weise von den Niederlassungen der Römer, von den Durchzügen der alten Völkerschaften, freilich auch von der tiefsten Leidenszeit des deutschen Volkes und wiederum von seiner glorreichsten Erhebung! In dem von Ihrer Majestät unserer erhabenen Kaiserin Augusta bewohnten Schlosse, dessen Pforten durch die Gnade der hohen Frau sich Ihnen öffnen werden, sorgte und schuf unser heimgegangener grofser Kaiser Wilhelm I. für das Heer, welches Deutschland grofs, einig und frei gemacht hat nach langem tiefen Drucke. Wer aber könnte besser mit uns dieses errungene Glück fühlen als Sie, meine Herren, aus jenem grofsen und schönen Lande Amerika, dessen Ehrentag Sie gestern in Düsseldorf gemeinsam begangen haben, wer mehr unseres grofsen Dichters Worte verstehen: Ans Vaterland, ans theure, schliefs' dich an, dort sind die starken Wurzeln deiner Kraft! Wie aber könnte ich anders als mit dem Wunsche schliefsen, es möchten feste Bande bis in die fernsten Zeiten auch unsere Völker wie bisher verbunden halten, und es möchte der heutige Tag dazu dienen, Ihnen eine freundliche Erinnerung an unser Land und unsere Stadt zu bewahren!“

In das darauf auf die Gäste ausgebrachte Hoch wurde begeistert eingestimmt. Sodann fuhr man zum Schlofs, dessen Besichtigung von Ihrer Majestät der Kaiserin-Wittwe Augusta freundlichst gestattet war. Eine aus den Herren Oberlin Smith aus New-Jersey, Walter Wood aus Philadelphia, Charles Kirchhoff aus Brooklyn, sowie den Commerzienräthen Spaeter und Wegeler bestehende Deputation wurde darauf von der Kaiserin Augusta empfangen. Die letztere gab in englischer Sprache ihrer Freude über den Besuch der Amerikaner in Deutschland Ausdruck und sprach die Hoffnung aus, dafs derselbe dazu beitragen werde, das Band der Freundschaft zwischen beiden Ländern immer mehr zu festigen. Als darauf Herr Smith der Kaiserin dafür dankte, dafs sie sich mit einem namhaften Beitrage an der Unterstützung der Wasserbeschädigten in Johnstown betheiligt, wies die Kaiserin darauf hin, dafs die Amerikaner in allen Fällen, wo Deutsche vom Unglück betroffen seien, in hochherziger Weise zur Linderung der Noth beigetragen hätten. Mit der Versicherung, dafs sie die Deputation sehr gern empfangen habe, wurden die Herren entlassen und waren entzückt von der liebenswürdigen Aufnahme und erstaunt über die geistige Frische, welche Ihre Majestät an den Tag gelegt. Im übrigen erblickten die Amerikaner auch in der Thatsache des Empfangs wiederum die Bethätigung der Pflichterfüllung, welche allen Hohenzollern an erster Stelle stehe. In den Rheinanlagen wurde den Gästen von Ihrer Majestät ein Luncheon geboten, bei welchem Herr Kirchhoff einen mit Begeisterung aufgenommenen Dank auf die Kaiserin-Grofsmutter ausbrachte.

Sodann fuhr man zu den Kellereien der Herren Deinhard & Cie., wo die Gesellschaft mit einer Ansprache des allezeit liebenswürdigen Commerzienrath Wegeler begrüfst wurde. Die Kellerfahrt erregte das Erstaunen der Gäste, welche hier ein Flaschenlager von mindestens $1^1/_2$ Millionen Stück aufgestapelt sahen, und über die Sektbereitung von Herrn Wegeler auf das genaueste orientirt wurden. In der Halle wurde sodann ein Frühstück geboten, nach dessen

Beendigung Herr Dr. Beumer aus Düsseldorf darauf hinwies, dafs die Firma Deinhard ein Fremdenbuch besitze, in das sich jeder Besucher einzuschreiben pflege. Das sei heute wegen der grofsen Anzahl der Gäste nicht angängig; er schlage daher für das Fremdenbuch folgende poetische Generalquittung vor:

Am Rhein, am Rhein,
Bei Deinhards Wein,
Da ging mir das Leben so wonnig ein.
Gastfreundlich man
Bot uns dort an
Beim Fest der Ingenieure
Aus vollem Fafs
Ein edles Nafs:
Ich wüfste nicht, wo's besser wäre.
Drum schliefs' ich's ein
Ins Beten mein:
„Herr Gott, erhalt' den Vater Rhein
Und immer Deinhards Feuerwein!"

Mit dreifachem „hip hip hurrah" wurde diese Improvisation begrüfst und dann von dem gastlichen Hause Abschied genommen.

Zu Dampfer ging es darauf nach Königswinter, von wo man mit der Zahnradbahn auf den Drachenfels fuhr. Hier war ein schmackhaftes Mahl bereitet, das durch Toaste und Lieder gewürzt wurde. Vor allem brachte Herr Blass aus Essen einen mit lautem Beifall aufgenommenen Trinkspruch auf die Freundschaft zwischen deutschen und amerikanischen Ingenieuren aus, den Herr Oberlin Smith mit einem Hoch auf die deutsche Gastlichkeit erwiderte. Ein halb englisches, halb deutsches Lied, ein Erzeugnifs köstlichen Humors aus bekanntem Munde, brachte die fröhliche Stimmung auf den Gipfelpunkt, und aufs neue hörten wir, dafs die Gäste so etwas nur in Deutschland gefunden. Herr Ingenieur Schrödter sprach in einem Schlufsworte den amerikanischen Gästen den Dank für ihr Kommen und die Hoffnung aus, dafs sie die in Deutschland verlebten Tage in gutem Andenken behalten würden. Der Dampfer brachte die Gesellschaft am Abend nach Köln, wo sie durch ein Brillant-Feuerwerk, das sich in gelungenster Weise den ehrwürdigen Baudenkmälern der Stadt anschmiegte, begrüfst wurde. Bei einem Abendtrunke im Garten des Rheinischen Hofes sang man sodann das von einem Kölner Herrn, v. P., gedichtete Lied, welches nach der Melodie: „Strömt herbei, Ihr Völkerschaaren," in schwungvollen Versen die internationale Wissenschaft der Technik feierte. Um 11,40 wurde die Heimreise nach Düsseldorf angetreten.

Dankbar nahmen hier die Gäste von ihren deutschen Freunden Abschied und schüttelten ihnen die Hand mit einem herzlichen „Auf Wiedersehen im nächsten Jahre in Amerika!"

So schlossen die schönen Tage, für welche die Vorbereitungen leider in etwas überhasteter Weise getroffen werden mufsten, weil man ursprünglich die Ankunft der amerikanischen Fachgenossen erst am 12. Juli erwartete und die Zahl der Gäste erst zwei Tage vor ihrem Eintreffen bekannt wurde. Zudem litt der ganze niederrheinisch-westfälische Industriebezirk noch unter den Nachwehen des eben beendeten Bergarbeiterausstandes. So konnten die endgültigen Festsetzungen erst in allerletzter Stunde erfolgen, was es dem Comité leider nicht ermöglichte, alle Anordnungen so zu treffen, wie es sein eigener Wunsch war. Wenn dennoch die Tage so befriedigend verliefen, wie es thatsächlich der Fall gewesen, so ist dies in erster Linie der Opferwilligkeit der eingangs namentlich aufgeführten Werke und der liebenswürdigen Bereitwilligkeit der führenden Herren zu danken.

Diese Opferwilligkeit wurde u. a. auch von der „Rheinisch-Westfälischen Zeitung", deren vortrefflichen Berichten wir in vorstehenden Mittheilungen hauptsächlich gefolgt sind, anerkannt, indem sie besonders darauf hinwies, dafs keines der betheiligten Werke ein directes Interesse an dem Empfange der amerikanischen Gäste hatte, dafs sich Alle dieser Aufgabe vielmehr aus allgemeinen Rücksichten auf das gute und freundschaftliche Verhältnifs zwischen deutschen und amerikanischen Fachgenossen unterzogen haben. Wir stimmen dem genannten Organ durchaus zu, wenn es meint: „Es werden der niederrheinisch-westfälischen Eisen- und Kohlenindustrie so häufig Sonderinteressen vorgeworfen; die Vorgänge der letzten Tage beweisen aufs neue, wie grundlos solche Vorwürfe sind. Die niederrheinisch-westfälische Eisen- und Kohlenindustrie hat durch die freundliche Aufnahme der amerikanischen Gäste der gesammten deutschen Industrie einen wesentlichen Dienst geleistet, der keineswegs zu unterschätzen ist, und sie hat zugleich einen erfreulichen Beweis für ihr einträchtiges Zusammenhalten dem Auslande gegenüber gegeben. Die guten Früchte der freundlichen Aufnahme der amerikanischen Ingenieure werden gewifs nicht ausbleiben."

Das Berg- und Hüttenwesen auf der deutschen allgemeinen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin 1889.

Von **Wilh. Stercken**, Ingenieur in Berlin.

(Fortsetzung und Schlufs aus voriger Nummer, S. 572.)

Das Hüttenwesen wird zum allergröfsten Theil durch die rheinisch-westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft vertreten, deren zahlreiche, fein ausgeführte Modelle einzelner Apparate und ganzer Hüttenanlagen ein anschauliches Bild der Betriebe geben. Die Eisenhütten des östlichen Deutschland haben, abgesehen von einigen Schutzmasken und 2 die Benutzung derselben beim Abstofsen des Gichtschwamms im Hochofen und beim Schmieden eines Blockes unter dem Dampfhammer darstellenden Oelskizzen der Vereinigten Königs- und Laurahütte, sowie 8 Tuschezeichnungen nebst Beschreibungen des Borsig-Werks, die Ausstellung nicht beschickt.

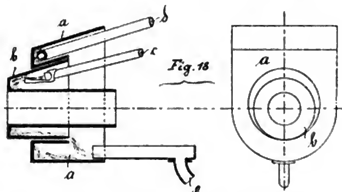
Die einzelnen Modelle genau zu erläutern, wie es in einer kleinen, bei den Ausstellungs-Aufsehern käuflich zu habenden Druckschrift seitens der oben genannten Berufsgenossenschaft geschehen ist, kann natürlich nicht die Aufgabe des Berichtes sein. Derselbe wird die Einrichtungen vom Standpunkte der gröfseren Betriebssicherheit und die besonderen Schutzvorrichtungen nur insoweit behandeln, als sie nicht allgemein bekannt sind, dagegen allgemein übliche Constructionen und Schutzmafsnahmen, wie z. B. Geländer an Brücken, Bühnen, Treppen u. dergl., Ketten-, Thür- und andere Verschlüsse für Oeffnungen, besonders an Aufzügen, Explosionsklappen, Umhüllungen für Zahnräder, Riemen u. s. w., deren ausgiebigste Anwendung heute wohl selbstverständlich ist, unberücksichtigt lassen.

Vor Allem fallen die Modelle von 2 Hochofen-Anlagen in die Augen, von welchen eines einen Theil der Kruppschen Hermannshütte bei Neuwied a. Rh. darstellt. Es umfafst 2 Hochöfen mit Giersschen Winderhitzern, einen pneumatischen Gichtaufzug, die Giefshalle, eine Kalkstein-Brechanlage, einen Eisenbahnviaduct für die Anfuhr der Materialien und ein Sturzgeleise mit Dampfkrahn für die in Schiffen ankommenden Erze.

Erwähnenswerth sind auf der Gicht angeordnete Blechschirme, welche, senkrecht herunterhängend, die an der Winde zum Senken des Gichtverschlusses beschäftigten Arbeiter vor den aus der Gicht schlagenden Flammen schützen. Bei geschlossener Gicht werden die mit Gegengewichten versehenen Schirme in die wagerechte Lage geklappt, so dafs sie die Beschickung des Ofens in keiner Weise hindern.

Ein anderes Modell stellt einen der 4 auf dem Dortmunder Werke der Union vorhandenen Hochöfen mit Gichtaufzug, Erzlagerplätzen, Möllerräumen und Winderhitzern dar. Hier fällt das Hochofengestell auf, welches in der Formenebene aus einem geschlossenen Ring bronzener Kühlkasten gebildet wird, von welchen einzelne die Düsen aufnehmen. Die Düsenstöcke bestehen aus 2 ineinander gesteckten Gufsröhren, zwischen welche Wärmeschutzmasse eingestopft ist. Dadurch wird die Wärmestrahlung vermindert. Um bei Betriebsstörungen die Gasleitung vom Hochofen absperren zu können, ist auf der Gichtbrücke ein vermittelst einer Winde heb- und senkbares Glockenventil angeordnet.

Eine praktische Hochofenform stellt der Hoerder Bergwerksverein aus. Sie besteht aus dem Formkasten *a* (Fig. 18) und der eigentlichen Form *b*. Beide sind aus Flufseisen geschweifst und hinten offen, so dafs sie vermittelst der beiden Röhren *c d*, von denen *c* mit einem Zertheiler und *d* mit Brauseöffnungen versehen ist, durch Wasserberieselung gekühlt werden können. Das Kühlwasser sammelt sich am Boden des Kastens *a* und fliefst bei *e* ab. Es hat diese Einrichtung den grofsen Vortheil, dafs die Vorderwand der Form *b* und des Formkastens *a*, welche dem Verbrennen am leichtesten ausgesetzt sind, direct beobachtet werden kann. Ueberdies herrscht in den Hohlwandungen kein Druck, so dafs Wasser in das Gestell nicht eindringen und deshalb Explosionen, wie sie bei geschlossenen Formen nicht selten sind, nicht stattfinden können.



Die Société des forges de la Providence in Marchienne stellt in der belgischen Abtheilung eine Explosionsklappe (Fig. 19) aus, welche den Zweck hat, beim Anhalten der Gebläsemaschine die Windleitung gegen das Ofeninnere durch die Klappe *a* abzuschliefsen, während die durch die Form tretenden Gase durch die

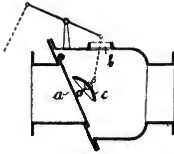


Fig. 19.

Oeffnung *b* entweichen können. Durch die gelenkige Verbindung des Gasventils *c* und der Klappe *a* kann ein dichter Schlufs des ersteren leicht erzielt werden.

Das von Fr. W. Lürmann in Osnabrück construirte und auf der Aplerbecker Hütte angewandte Explosionsventil für Gasleitungen zeichnet sich durch Einfachheit, dichten Schlufs und leichte Eröffnung aus. Wie aus Fig. 20 ersichtlich ist, besteht es aus der auf das Gas-

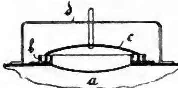


Fig. 20.

rohr *a* genieteten gufseisernen Verschlufsrinne *b* und dem gebördelten schmiedeisernen Ventilteller *c*, dessen Spindel in dem Bügel *d* sich führt.

Aeufserst leistungsfähig ist die von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen ausgestellte Einrichtung (Fig. 21) zum Transport der Hochofenschlacke auf die Halde. Hierzu dient ein

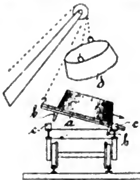


Fig. 21.

normalspuriger Eisenbahnwagen, dessen Plattform *a* in 2 Theile getheilt ist. Jeder derselben ist, um ein Werfen zu verhindern, aus 2 Lagen Flacheisen derart gebildet, dafs die Längsfasern beider Lagen rechtwinklig zu einander liegen. Dieselben sind durch auf der Oberseite versenkte Nieten miteinander verbunden. Die Plattformen haben auf der Unterseite je 4 Zapfen *b*, mit welchen sie behufs Vermeidung einer Querverschiebung innerhalb der Längsträger des Wagengestelles liegen. Die Längsverschiebung der Plattformen wird durch die Knaggen *c* verhindert. Auf die Plattformen *a* werden 2 Blechmäntel *d* gestellt, welche nach Ueberdeckung des Wagenbodens mit einer 10 cm dicken Aschenlage je 3500 kg flüssige Schlacke direct aus dem Hochofen aufnehmen können. Ist die Schlacke nahezu erstarrt, so fährt man den Wagen auf die Halde, wo ein fahrbarer Dampfkrahn von 6000 kg Tragfähigkeit vermittelst eines einzigen Zuges zuerst den Mantel *d* von der Schlacke und dann die Plattform *a* an einer Seite hebt, so dafs der Schlackenkegel herunterrutscht. Hierdurch ist jede Gefahr für den Arbeiter vermieden, weil die Thätigkeit desselben lediglich auf das Einhängen der Kettenhaken zum Heben von Plattform *a* und Mantel *d* sich beschränkt.

Der auf der Hochofen-Anlage von Karl von Born in Dortmund in Betrieb stehende Gichtaufzug mit Seilförderung und der hydraulische Materialaufzug für Cupolöfen des Bochumer Vereins weisen keine Einrichtungen auf, welche eine besondere Erwähnung verdienen.

F. A. Herbertz, Eisengiefserei und Maschinenfabrik in Köln, stellt im Garten einen betriebsfähigen Cupolofen seines Systems (D. R.-P. Nr. 29 539 u. 42 580; vergl. »Stahl und Eisen« 1888, S. 330) aus. Bekanntlich werden bei demselben die Gase an der Gicht durch ein Dampfstrahlgebläse abgesaugt, während durch den Spalt zwischen dem feststehenden Schacht und dem senkbaren Herd Luft in den Ofen nachströmt. Der Ofen bedarf demgemäfs keines maschinellen Betriebes (z. B. eines Roots-Gebläses), hat weder Auswurf noch eine Gichtflamme und kann unter keinen Umständen Gase in den Arbeitsraum entlassen.

Um den Auswurf der Cupolöfen zu verhindern, schliefst der Schalker Gruben- und Hüttenverein den Cupolofenschacht am oberen Ende durch ein Gewölbe *a* (Fig. 22) und bringt

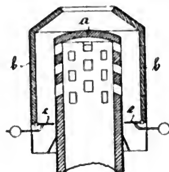


Fig. 22.

unterhalb desselben im Schacht Oeffnungen zum Durchtritt der Gase an. Zur Zurückhaltung der glühenden Koksasche u. s. w. ist um die Oeffnungen ein Mantel *b* mit Klappthüren *c* am Boden angeordnet.

Eine grofse Auswahl sehr sauberer Gegenstände aus schmiedbarem Gufs stellen H. Köttgen

& Co. in Berg.-Gladbach bei Köln aus. Auch fällt eine Tiegelzange (Fig. 23) auf, bei welcher am Zangenmaul ein den Tiegel *a* tragendes Blech *b* vermittelst Haken *c* aufgehängt ist (D. R.-P. Nr. 47 357).

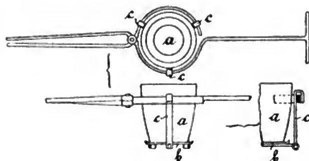


Fig. 23.

In der Ausstellung von S. Oppenheim & Co. in Hainholz vor Hannover findet sich eine sehr leistungsfähige Gufsputzmaschine, bei welcher 2 Schmirgelscheiben, oder statt einer derselben eine Bürstscheibe, und ein Exhaustor auf gemeinschaftlicher Welle sitzen und durch eine Riemscheibe 800mal in einer Minute gedreht werden. Die 50 mm breiten und 500 mm Durchmesser habenden Schmirgelscheiben werden bis auf die Arbeitsstellen von starken Gehäusen umschlossen, die mit dem zwischen denselben liegenden Exhaustor durch einen im Maschinengestell angeordneten Kanal in Verbindung stehen. Die Maschine braucht $^{3}/_{4}$ bis 1 Pferdestärke.

Der in Mähren in Betrieb stehende Pietzka-Puddelofen (D. R.-P. Nr. 40 218 und 42 575; vergl. »Stahl und Eisen« 1887, S. 816, 1888, S. 330, und 1889, S. 562) wird als grofses Modell von F. C. Glaser in Berlin ausgestellt.

Der Luppenhammer *a* (Fig. 24) von Funcke & Elbers in Hagen ist von 4 Schutzblechen *b*

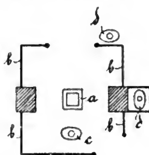


Fig. 24.

umgeben, so dafs umherspritzende Schlacke in den Hüttenraum nicht wohl gelangen kann. Der Luppenschmied *c* ist durch entsprechende Kleidung, der Luppenschlepper *d* durch seinen Stand hinter einem der Bleche *b* geschützt. Auch der Steuerstand *d* hat seitliche Schutzbleche.

Verschiedene praktische Schutzvorrichtungen (aufserhalb der rheinisch-westfälischen Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft ausgestellt) haben Gebr. Stumm in Neunkirchen an Bessemer-Birnen angebracht. Zweck derselben ist, das unbeabsichtigte Kippen der Birne bezw. Ausgiefsen des Stahls in die Giefsgrube unmöglich und den Durchbruch des Stahls durch den Windkasten unschädlich zu machen. Es wird deshalb in dem Windkasten ein Gegengewicht angeordnet, welches in Verbindung mit der übrigen Gewichtsvertheilung der Birne in jeder, auch gekippter Lage derselben diese senkrecht stellt. Ist in diesem Falle das Gebläse schon abgestellt, so fliefst der Stahl durch die Düsen und den Windkasten in eine unter der Birne befindliche, zur Seite drehbare Sammelrinne *a* (Fig. 25) und wird vermittelst dieser in das Gefäfs *b* geleitet,

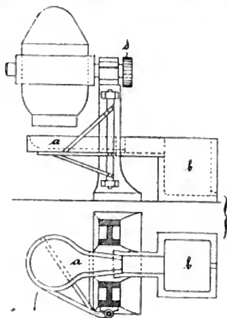


Fig. 25.

von wo er in Formen abgestochen werden kann. Die Rinne *a* ist immer mit einem Blech bedeckt, welches sie vor Verunreinigungen schützt, aber im Falle des Durchbruchs des Stahls einfach durchgeschlagen wird. Ein solches unbeabsichtigtes Kippen der Birne in die senkrechte Stellung kann z. B. bei einem Rückgang des Kolbens der Kippvorrichtung durch Bruch der Druckwasserleitung eintreten. Um auch diesen unschädlich zu machen, wird unter dem auf dem Birnenzapfen befestigten Zahnrad *d* (Fig. 26) ein durch

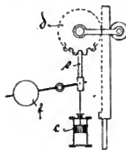


Fig. 26.

einen Wasserdruckkolben *c* bewegter Sperrzahn *e* mit Gegengewichtshebel *f* angeordnet. Ueber dem Kolben *c* herrscht gewöhnlich Wasserdruck,

so dafs der Sperrzahn *e* eine Drehung des Zahnrades *d* nicht hindert. Platzt aber das Wasserleitungsrohr, so hebt das Gegengewicht *f* den Sperrzahn *e* in das Zahnrad *d* und hält die Birne fest. Aufserdem ist am Steuertisch noch ein besonderes Ventil vorhanden, durch welches das Druckwasser über dem Kolben *c* abgelassen und dadurch die Birne zu jeder Zeit festgestellt werden kann. Die Einrichtungen sind schon wiederholt in Thätigkeit getreten und haben sich bewährt.

Eine sehr empfehlenswerthe einfache Verbindung der Locomotive mit dem Schlackenwagen mittels einer langen Kuppelstange zeigt die Actien-Gesellschaft Phoenix in Laar bei Ruhrort. Dadurch kann der Schlackenwagen direct bis unter die Birne geschoben und von dort fortgefahren werden, ohne dafs der Locomotivführer, infolge der grofsen Entfernung zwischen ihm und dem Schlackenwagen, von umherspritzender Schlacke verletzt werden könnte.

Birnen-Essen sind in 2 Anordnungen ausgestellt. Die eine (Fig. 27) rührt vom Bochumer Verein her und zeichnet sich dadurch aus, dafs die Innenwandung durch stumpfen Stofs und äufsere Verlaschung der Bleche, sowie durch versenkte Niete vollkommen glatt gehalten ist. Ueberdies werden die beiden Seiten durch je 2 Spritzrohre *a*, der nach hinten etwas geneigte Boden durch eine Brause *b* und die Hinterwand durch ein am oberen Ende gelegenes halbkreisförmiges Brausenrohr *c* mit Wasser berieselt. Infolgedessen kann sich der Auswurf an der Essenwand nicht festsetzen, wird vielmehr in mehr oder weniger granulirtem Zustande nach unten in eine Rinne *d* gespült, welche ihn in Sammelbehälter mit Ueberlauf abführt. Vermittelst eines auf der Bühne *e* angeordneten Krahnes *i* kann ein Arbeiter in die Esse hinabgelassen werden, um die Innenwand nachzusehen.

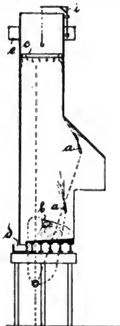


Fig. 27.

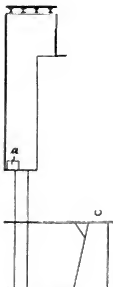


Fig. 28.

Bei der Birnen-Esse (Fig. 28) des Aachener Hütten-Actien-Vereins wird, um den Auswurf beim Durchgang durch die Luft zu kühlen, die Esse weiter als gewöhnlich von der Birne abgestellt und vorn fast ganz offengehalten. Etwaige Ansätze werden durch lange Stangen abgestofsen und durch die hinteren Oeffnungen *a* vom Boden entfernt. Das auf I-Eisen ruhende Dach gestattet den Gasen freien Austritt, hält aber die Schlackentheile zurück.

Eine zweckmäfsige Einrichtung (Fig. 29) stellt Phoenix in Laar bei Ruhrort aus; sie soll das Kippen der Giefspfanne verhindern, wenn während des Giefsens aus irgend welchen Ursachen, z. B. Bruch der Wasserleitung, der Krahn *a* plötzlich sinkt und sich die Pfanne *b* auf die Formen *c* aufsetzt. Zu diesem Zweck

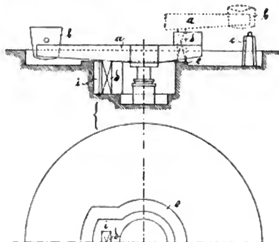


Fig. 29.

sind am Krahnausleger ein starker Fufs *d* und in der Giefsgrube ein Mauerkranz *e* angeordnet, so dafs der Fufs *d* beim Giefsen über *e* steht. Sinkt also der Krahn *a*, so setzt sich der Fufs *d* auf den Mauerkranz *e* und hält die Giefspfanne noch 15 cm über den obersten Punkt der Formen *c*. Vor den Birnen ist im Mauerkranz *e* eine Vertiefung *i* angeordnet, um die Pfanne *b* zur Aufnahme des Eisens aus den Birnen genügend senken zu können.

Das Modell eines Trio-Walzwerks von Joh. Pengg in Aue, Thörl und Einöd (Steiermark) besitzt auf beiden Seiten der Kaliber vierkantige Führungsröhren, welche eine Biegung der Stäbe beim Austritt aus den Walzen und den Eintritt der Zangen zwischen die Walzen verhindern sollen.

An dem Trio-Schienenwalzwerk der Dortmunder Union ist die Hebevorrichtung (Fig. 30) zu erwähnen. Dieselbe besteht aus Querschienen *a*, welche vermittelst Gallscher Ketten an Scheiben *b* aufgehängt sind, deren Wellen durch einen auf der Hüttensohle stehenden Dampfcylinder *c* gedreht werden. Reifsen die Gallschen Ketten, so können die Schienen wegen der Schutzketten *d* doch nicht auf die Hüttensohle fallen. Auf den

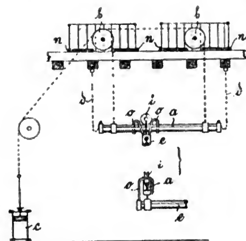


Fig. 30.

Schienen *a* laufen die die Längsschienen *e* tragenden Katzen *i*. Lassen diese die Schienen *a* los, so werden dieselben von den Bügeln *o* gefangen. Zum Schmieren der Lager der Wellen *b* sind auf dem Gebälk 4 von Geländern eingezäunte Laufstege *n* angeordnet. Die Kammwalzen sind von einem Schutzblech ganz eingeschlossen, während die Zwischenspindeln und Muffen von sogen. Leitern (Fig. 31) umgeben werden. Diese

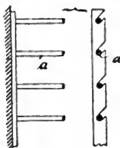


Fig. 31.

bestehen aus in Aussparungen der Ständer leicht aus- und einlegbaren Sprossen *a*.

Bei dem äufserst sauberen, theilweise vernickelten Modell (Fig. 32) des Trio-Schienenwalzwerks von Fried. Krupp in Essen liegt

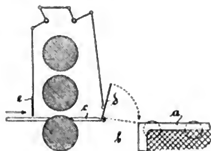


Fig. 32.

hinter dem Fertigkaliber die Rollbahn *a*, welche die fertige Schiene zur Säge rollt. Um nun zu verhüten, dafs der Durchgang *b* zwischen Rollbahn *a* und Walzentisch *c* von Arbeitern benutzt werde, wenn die Schiene auf der andern Seite der Walzen in das Fertigkaliber eingeführt wird, ist am Walzentisch *c* eine Klappe *d* angeordnet, welche durch Zugstangen und Winkelhebel mit einem Blechschirm *e* in Verbindung steht. Hängt letzterer vor dem Fertigkaliber, so steht die Klappe *d* senkrecht, läfst also den Durchgang frei. Wird aber der Schirm *e* behufs Einsteckung der Schiene in das Fertigkaliber gehoben, so schliefst die Klappe *d* den Durchgang *b* ab. Hebevorrichtungen sind an dem Modell nicht vorhanden. Die vermittelst Riemenvorgelege von einer Dampfmaschine gedrehte Kreissäge (Fig. 33) ist von einem Schutzgehäuse *a* vollständig umgeben. Soll eine Schiene vor dieselbe gelegt werden, so zieht man den Handhebel *b*

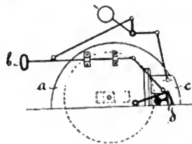


Fig. 33.

zurück. Dadurch werden die sich in Falzen führende Kappe *c* und der Klauenhebel *d* gehoben, welche sich beim Loslassen des Handhebels *b* wieder über die Schiene legen und dieselbe bei der Vorbewegung der Säge festhalten. Hierdurch wird ein Umherspritzen von Eisentheilchen vollständig vermieden. Die zweiräderigen Blockwagen, vermittelst welcher der Block an das Walzwerk herangefahren und zwischen die Walzen gestofsen wird, ist an dem, dem Wagenschieber zugekehrten Ende mit einem aufrechtstehenden Schutzgitter versehen, welches ersteren vor dem Spritzen der Schlacke beim Durchgang des Blockes durch die Walzen schützt.

Zweckmäfsige Schutzvorrichtungen an Pendelsägen werden von den Rheinischen Stahlwerken in Ruhrort und von der Société des forges de la Providence in Marchienne ausgestellt. Bei ersterer (Fig. 34) wird der vordere obere Theil der Säge durch ein festes Schutzgehäuse *a* eingeschlossen, an welchem noch eine den Schnitt überdeckende Kappe *b* drehbar befestigt ist. Dieselbe steht durch ein Zugmittel *c* mit der, den Vorschub der Säge bewirkenden Welle *d* derart in Verbindung, dafs beim Vorschieben bezw. Schneiden der Säge die Kappe *b* sich hebt, also den Schnitt freigiebt und bei umgekehrter Bewegung den Schnitt wieder überdeckt. Sehr einfach ist die belgische Anordnung. Wie aus Fig. 35 ersichtlich ist, besteht der Schutz aus einem Viertelkreisgehäuse *a*, welches am Pendel *b* drehbar gelagert und durch Zugstangen mit einem Festpunkt *c* verbunden ist. Wird demnach das Pendel vermittelst Kurbelwelle *d* und Zugstangen vorgeschoben, so wird das Schutzgehäuse *a* zurückgehalten und giebt den Schnitt frei. Beim

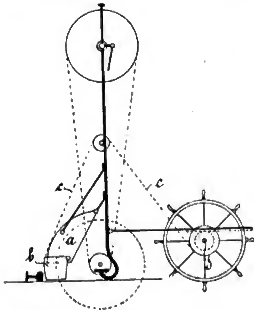


Fig. 34.

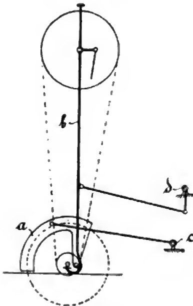


Fig. 35.

Zurückgehen des Pendels legt sich das Gehäuse *a* wieder über den Schnitt.

Am Drahtwalzwerk des Aachener Hütten-Actien-Vereins sind vor und hinter dem, den breiten Treibriemen aufnehmenden Schwungrad senkrechte starke Schutzwände aufgestellt, um ein Umherfliegen des Riemens beim Reifsen oder Abschlagen zu verhindern. Die einzelnen Drahtlaufbahnen werden durch senkrecht stehende Bleche seitlich begrenzt, vor welchen dicht an den Walzen je 3, oben nach aufsen umgebogene schmiedeiserne Schutzpfähle stehen, um den zwischen denselben stehenden Arbeiter bei Verschlingungen des Drahtes zu schützen. Ebensolche Schutzpfähle dienen zur Führung des Drahtes am Aufwickelhaspel.

Um das Umherschleudern des auf der Ziehtrommel befindlichen Drahtes beim Reifsen zu verhindern, legen Roth, Heck & Schwinn in Ixheim bei Zweibrücken über Trommelwand und Draht starke eiserne Bügel, welche leicht entfernt und an beliebiger Stelle wieder aufgesetzt werden können.

Der Vollständigkeit halber seien endlich die Drahtzüge von P. Mühlbachers Nachfolger in Villach (Kärnthen) und Franz Tobeitz in Feistritz-Rosenthal (Kärnthen) erwähnt, welche, speciell auf Wasserradbetrieb eingerichtet, besondere Vorrichtungen zum Ausrücken des Wasserrades, der Ziehtrommel und zum Schutze der Hand beim Messen der Drahtdicke getroffen haben. Dieselben sind aber zu wenig neu, um hier besprochen zu werden.

Aufser diesen speciell eisenhüttenmännischen Anordnungen sind noch verschiedene Vorrichtungen zum Theil in anderen Betrieben ausgestellt, welche hier nicht übergangen werden dürfen.

So ist z. B. erwähnenswerth ein von der Königl. Preufs. Staatseisenbahn-Verwaltung ausgestellter zweiräderiger Wagen (Fig. 36) zum gefahrlosen Transport von Radreifen *a*, welcher innerhalb des senkrechten Wagenrahmens *b* von 2 Splinten *c* festgehalten wird.

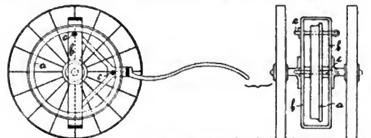


Fig. 36.

Zum persönlichen Schutze der Hammerschmiede dienen Drahtmasken, Schurzfelle und Ledergamaschen, welche von Fried. Krupp an einer lebensgrofsen Figur ausgestellt sind. Die Einrichtung der Schutzmaske (Fig. 37) der Vereinigten Königs- und Laura-Hütte läfst erkennen, wie die mit 2 Bügeln *a* versehene Maske *b* durch einfaches Aufsetzen auf den Filzhut *c* des Arbeiters befestigt wird. Handleder, sowie innen mit Leder belegte Blechschienen zum Schutze der Beine und Füfse der Walzwerksarbeiter finden sich in der Ausstellung des Reichs-Versicherungs-Amtes. Letzteres, ferner die Steinbruchs-Berufsgenossenschaft, Fried.

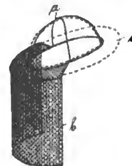


Fig. 37.

Krupp u. a. stellen zahlreiche Schutzbrillen in allen möglichen Anordnungen aus. Dadurch, dafs dieselben zum Theil den Betrieben direct entnommen und mit Erläuterungen, gegebenenfalls der die Zerstörung der Brille und des Auges begleitenden Umstände versehen sind, ist ein höchst schätzenswerthes Material zum Studium dieser wichtigen Frage zusammengetragen worden.

Das Umherfliegen der Spähne beim Bearbeiten von Blöcken verhindern die direct am Meifsel befestigten Spahnfänger, welche in mehreren Ausführungen ausgestellt sind. Der in Fig. 38 skizzirte Spahnfänger von Fried. Krupp besteht

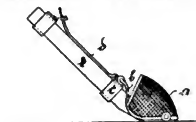


Fig. 38.

aus dem Drahtkorb *a*, welcher vermittelst 2 Räder auf dem Stahlblock sich leicht verschieben läfst und durch Bügel *b*, Ring *c* und Riemen *d* mit dem Meifsel *e* verbunden wird, so dafs letzterer jede Stellung zu dem Block einnehmen kann. Bei heifsen Blöcken wird der Meifsel mit demselben Schutzkorb, aber ohne Riemen, an einem langen Holzstiel befestigt.

Asbest-Schürzen, -Gamaschen und -Handsäcke für Arbeiter der Bessemer-Werke sind von der Firma Fried. Krupp und der Dortmunder Union ausgestellt. Die lebensgrofse Figur der ersteren ist aufserdem mit einer Athmungs-Vorrichtung und Brille zum Befahren von Gaskanälen versehen. Ganze Asbest-Anzüge stellen aus: Louis Wertheim in Frankfurt a. M. und S. Reich & Co. in Wien; ein 4 Jahre in Gebrauch gewesener Anzug der letzteren ist, wie der Augenschein lehrt, noch jetzt diensttauglich.

Das Metallhüttenwesen ist nur schwach vertreten, obschon gerade dieser Zweig der Technik dazu berufen war, die grofsen Fortschritte in der Niederschlagung der mit den Ofengasen fortgeführten Stoffe, welche auf den Gesundheitszustand der Arbeiter und der ganzen Umgegend von nachtheiligstem Einflufs werden können, vor Augen zu führen. Die ausgestellten Modelle und Zeichnungen thun dies nicht in dem Mafse, wie es der Wichtigkeit der Sache entspricht.

So stellt das Königl. Oberbergamt zu Clausthal einen runden Schacht-Schmelzofen für Bleierze aus, bei welchem die Gichtgase bei offener Gicht vermittelst eines centralen Gasfanges durch ein Strahlgebläse abgesaugt und in Flugstaubkammern gewöhnlicher Einrichtung gedrückt werden, um nach Absetzung des oxydischen Metallrauches zur Esse zu gehen. Aehnlich sind die zum Verschmelzen der Kupferschiefer dienenden Schachtöfen der Mansfeldschen Gewerkschaft; nur haben diese eine durch einen gewöhnlichen Paryschen Trichter verschlossene Gicht, und werden die in den Rauchkammern gereinigten Gichtgase unter Dampfkesseln verbrannt. Der hierbei während der Begichtung stattfindende Gasaustritt wird vollständig vermieden bei den Rohstein-Rostöfen derselben Gewerkschaft, deren Gicht durch einen doppelten Paryschen Trichter verschlossen ist und infolgedessen auch während der Begichtung geschlossen gehalten werden kann.

Der Mechernicher Bergwerks-Actien-Verein stellt u. a. ein Modell der grofsen Flugstaubkammern seiner Bleihütte aus, bei welchem die Ofengase durch 5 lange Kanäle geführt werden, welche von Flacheisengittern, die den halben Kanalquerschnitt ausfüllen und abwechselnd oben und unten stehen, unterbrochen sind.

Das Königl. Hüttenamt zu Friedrichshütte ist durch Zeichnungen seiner neuen Anlagen vertreten. Es geht aus denselben hervor, dafs die Bleischmelz-Schachtöfen mit centralem Gichtgasfang versehen sind, welcher die Gichtgase an einen Condensationsthurm (D. R.-P. Nr. 45 677) abgiebt. Letzterer bedient 5 Oefen und besteht aus einem Blechschacht, in welchem durch Wasser gekühlte Röhren senkrecht herabhängen. Durch diese werden die Gichtgase gekühlt und wirken, da sie infolge ihrer gröfseren Dichte niedersinken, zugbefördernd. Die Staubtheile setzen sich an den Röhren ab und können von Zeit zu Zeit durch Dampfstrahlen abgeblasen werden. Der Schacht enthält 140 Röhren zu 4,27 qm Oberfläche, so dafs die Gesammtoberfläche 598 qm beträgt. Zur weiteren Staubablagerung sind in dem sich an den Schacht anschliefsenden Bodenkanal 50 000 2 mm starke und 3 m lange Drähte mit einer Gesammtoberfläche von 942 qm aufgehängt. Letzteres geschieht dadurch, dafs man die oben umgebogenen Drähte durch die Maschen eines gewöhnlichen Eisengeflechtes steckt. Die Gase werden dann durch einen Kleyschen Ventilator, dessen Leistung für 11 Oefen berechnet ist, in eine hohe Esse befördert. Der Ventilator tritt jedoch nur dann in Thätigkeit, wenn der erforderliche Zug durch die übrigen Einrichtungen nicht zu erreichen ist.

Durch den Kühlthurm und die Drahtstaubfänger werden 84 % der in den Rauchgasen enthaltenen festen Bestandtheile gewonnen, was 400 kg täglich bei 5 Oefen ausmacht.

An den Bleischmelz-Flammöfen der Friedrichshütte ist über der Arbeitsthür ein teleskopartig verschiebbares Rauchabzugsrohr angeordnet, welches die Bleidämpfe, sobald sie aus dem Ofen treten, besonders beim Ziehen der Rückstände, zur Esse führt. Sehr beachtenswerth ist die in natura ausgestellte Roesingsche Bleipumpe, welche dazu dient, das entsilberte Blei aus den Kesseln in

Mulden zu heben, wozu früher ein äufserst mühseliges und gesundheitsschädliches Auskellen mit der Hand erforderlich war. Die Pumpe ist einem einkammerigen Pulsometer ähnlich und besteht aus einer gufseisernen Kammer mit Bodenventil, dem ventillosen Steigrohr und dem ventillosen Dampfrohr. Wird die Pumpe in das Blei eingetaucht, so steigt letzteres in der Kammer in die Höhe, bis der Dampfhahn geöffnet wird. Der Dampf drückt dann das Blei durch das Steigrohr fort, bis die untere Mündung desselben freigelegt ist und der Dampf ungehindert entweichen kann. Dadurch findet in der Kammer eine solche Druckverminderung statt, dafs wieder frisches Blei durch das Bodenventil einströmt, welches beim Abschlufs der unteren Steigrohrmündung sofort wieder fortgedrückt wird. So arbeitet die Pumpe in schnell aufeinanderfolgenden kurzen Hüben ununterbrochen, bis der Kessel entleert ist.

Von wie wesentlichem Einflufs alle diese Einrichtungen auf die Gesundheit der Arbeiter der Friedrichshütte geworden sind, zeigt ein Blick auf die nachstehende Krankheitstafel, welche sich nur auf die Erkrankungen infolge Bleivergiftung bezieht.

Betriebsjahr	Zahl der Arbeiter	Erkrankungen	Erkrankungen auf 100 Arbeiter	Krankheitsfälle incl. der Rückfälle	Krankheitstage auf 100 Arbeiter
1887/88	614	165	41,0	252	539,4
1888/89	616	96	19,8	122	234,7

Wilh. Grillo in Hamborn stellt das Modell eines Zinkreductionsofens aus, bei welchem der während der Reduction aus den Vorlagen der Zinkmuffeln und beim Räumen derselben austretende Staub durch Fangschirme, welche sich auf beiden Seiten des Ofens in der ganzen Länge hinziehen, aufgefangen und durch einen gemeinsamen Kanal Heringschen Flugstaubkammern (D. R.-P. Nr. 38775) zugeführt wird. Letztere bestehen aus zwei parallelen Räumen, die durch Schliefsen und Oeffnen zweier Drosselklappen abwechselnd zum Durchleiten der Gase benutzt werden. Gehen die Gase durch die eine Kammer, so ruht der Inhalt der andern und hat also Gelegenheit, die Staubtheile abzusetzen. Ist dies geschehen, so wechseln die Kammern ihre Rolle. Die Aufeinanderfolge der Wechsel hängt von der Geschwindigkeit der Gasbewegung ab. Auf alle Fälle mufs jedes einzelne Gastheilchen eine Ruhepause durchgemacht haben. Das Umstellen der Drosselklappen erfolgt durch eine Art durch Wasser betriebenen Schaukeltrog. Aus der Flugstaubkammer gelangen die Gase in eine 100 m hohe Esse.

Endlich sei einer einfachen Vorrichtung der Société anonyme metallurgique de Prayon (Trooz) Erwähnung gethan, welche darin besteht, dafs vor dem Zinkofen ein an über Rollen geführten Ketten mit Gegengewichten hängender Blechschirm angeordnet ist, der nach Bedarf hoch oder niedrig gestellt wird und den Arbeiter vor der strahlenden Wärme schützen soll.

Wirft man zum Schlufs einen Rückblick auf den hier besprochenen Theil der Ausstellung, so darf man mit dem Ergebnifs derselben zufrieden sein. Das Vorgeführte ist weit entfernt davon, ein Bild des deutschen Berg- und Hüttenwesens zu geben, läfst aber wohl den Geist erkennen, welcher in demselben für das Wohl der Arbeiter herrscht. Gewifs werden noch viele sinnreiche und nützliche Vorrichtungen in Gebrauch stehen, welche weniger bekannt und doch hier nicht vertreten sind. Sie der Allgemeinheit zugänglich zu machen, mufs zukünftigen Ausstellungen vorbehalten bleiben. Vielleicht wird dann das Berg- und Hüttenwesen auch äufserlich in einer seiner grofsen Wichtigkeit mehr entsprechenden Weise vertreten sein. Dafs dies schon jetzt nicht in vollstem Mafse der Fall war, mag in der Entstehungsgeschichte der Ausstellung und in der Abgelegenheit, besonders der Mittelpunkte des Eisenhüttenwesens von Berlin begründet sein. Der Bergbau war in dieser Beziehung günstiger gestellt, weil die Centralleitung der fiscalischen Gruben ihren Sitz in Berlin und diese sich in hingebendster Weise der Vertretung der ihr unterstellten Werke angenommen hat.

Noch möchte ich die vielfach erörterte Frage des Rechts, mit welcher der eine oder andere Gegenstand ausgestellt ist, berühren. Steht man auf dem engherzigen Standpunkte, nur eine rothangestrichene Schutzvorrichtung gebe dem Gegenstand ein Anrecht auf einen Platz, so kann man einen grofsen Theil der Ausstellung als nicht dem Programm entsprechend bezeichnen. Zu einem ganz anderen Ergebnifs gelangt man aber, wenn die gröfsere Betriebssicherheit, erreicht durch Vervollkommnung der Vorrichtung an sich, so dafs früher nothwendige Schutzvorrichtungen überflüssig werden, für die Zulassung zur Ausstellung als mafsgebend erachtet wird, welcher Gesichtspunkt von den Gruppenvorständen in anerkennenswerther Weise als Richtschnur genommen worden ist. Es dürfte wohl zweifellos sein, dafs eine solche an sich verbesserte Vorrichtung mehr werth ist und auch ein gröfseres Recht hat, ausgestellt zu werden, als eine solche mit Schutzvorrichtungen. So lobenswerth es deshalb auch sein mag, solche zu erfinden, so darf hierüber doch nicht das Streben, den Betrieb an sich zu vervollkommnen, um einen besonderen Schutz unnöthig zu machen, zu kurz kommen. Ein solcher Fall liegt bei den früher besprochenen Anlagen zum Mahlen der Thomasschlacke vor. Die Kollergänge mit ihrem ganzen Anhang von umständlichen Vorrichtungen

zur Entstaubung der Arbeitsräume dürften gegenüber den Kugelmühlen, welche den Arbeiter durch Staub fast gar nicht belästigen, erheblich zurückstehen, und wenn die Entfernung des Staubes bei ersteren auch noch sinnreich vor sich gehen sollte, wie z. B. in dem früher angeführten Project »Samum«. Gerade dieses führt deutlich vor Augen, zu welchen Verwicklungen (21 Exhaustoren für eine Mühle mit 6 Kollergängen!) ein in unrichtige Bahnen gelenktes Streben führen kann.

Endlich sei noch eines Umstandes gedacht, nämlich der grofsen Rolle, welche Patente in der Ausstellung spielen, und dafs dies gerade im Bergbau in so hohem Mafse der Fall ist, dürfte in der grofsen Gefährlichkeit des Betriebes und dem unausgesetzten Streben, dieselbe zu vermindern, begründet sein. Die bezüglichen ausgestellten und patentirten Erfindungen (deren Zahl übrigens noch gröfser ist, als hier angegeben wurde, weil manche derselben als patentirt nicht bezeichnet, mir auch als solche nicht bekannt, und andere erst angemeldet, z. Z. aber noch nicht patentirt sind), sind fast alle ohne Ausnahme in der Praxis eingeführt, und zum Theil für dieselbe von Bedeutung geworden (ich erinnere nur an die Aufsetzvorrichtungen zur Vermeidung des Hängeseils — vergl. S. 477 des Berichtes —), und widerlegen schlagend den oftmals erhobenen Vorwurf, die patentirten Gegenstände seien für den praktischen Betrieb meist werthlos. Gerade diejenigen Patente, welche am engsten an Vorhandenes sich anschliefsen und deshalb am ehesten mit der Behauptung: sie entbehrten des sogenannten Erfindungsgedankens, angefochten werden, sind für die Praxis und den Erfinder am schnellsten von Nutzen, weil sie sich am leichtesten einführen lassen. Dagegen ist es ungleich schwieriger, principiell neue Erfindungen zu verwerthen. Wie lange mufste Bessemer warten, ehe seine Epoche machende Erfindung Anerkennung fand, und wie schnell vollzog sich die Einführung der an das Bessemer-Verfahren sich so eng anschliefsenden Thomas-Gilchristschen Entphosphorungs-Methode, dafs das Patent von zahlreichen Werken im guten Glauben, sie hätten dasselbe schon vor seiner Anmeldung angewendet, angegriffen wurde! Die Ausstellung bietet auch in dieser Beziehung ein lehrreiches Beispiel in dem Poetschschen Gefrierverfahren (D. R.-P. Nr. 25015 — vergl. S. 474 des Berichtes —), welches, auf vollständig neuer Grundlage sich aufbauend, das höchste Interesse jedes Technikers in Anspruch nimmt, bei dessen praktischer Anwendung aber z. Z. wohl noch nicht die infolge Patentirung in fast allen Ländern enorm hohen Patentgebühren gedeckt sein dürften, und die verbesserte Chaudronsche Cuvelage (D. R.-P. Nr. 28915 und 32761 — vergl. S. 474 des Berichtes —), welche, fast ebenso alt wie das Poetschsche Verfahren, bereits 58 mal ausgeführt worden ist und zur Ersparung grofser Summen an Geld, Arbeitskraft und Zeit geführt hat.

Spielen die Patente hiernach eine grofse Rolle in der Ausstellung, so wird letztere auf das Erfinden und Patentiren von noch gröfserem Einflufs sein, wie sich schon jetzt aus der stetig wachsenden Zahl der angemeldeten Patente auf Schutzvorrichtungen nachweisen läfst. Es ist dies um so erfreulicher, als es zeigt, wie fördernd die Ausstellung auf das Streben, den Arbeiter vor Betriebsunfällen zu schützen, bereits gewirkt hat und noch wirken wird, womit der Hauptzweck der Ausstellung erfüllt sein dürfte.

Ueber das Eisenhüttenwesen in der Ausstellung zu Paris.

Die Betheiligung des Auslandes an der diesjährigen sogenannten Weltausstellung zu Paris war bekanntlich durch die politischen Beziehungen ungünstig beeinflufst, und ist daher im allgemeinen die Bezeichnung »Landesausstellung« mehr zutreffend. Obgleich nun Frankreich sich ganz besonders angestrengt hat, um den Ausfall zu decken, so scheint es doch, dafs auch die französische Industrie in einzelnen Fächern nicht allgemein betheiligt ist, und es verdient um so mehr Anerkennung, dafs das Unternehmen trotzdem in grofsartiger und vollendet schöner Weise durchgeführt worden ist.

Auch im Eisenhüttenwesen ist die Zahl der Aussteller eine beschränkte, und ist namentlich von Einrichtungen maschineller oder baulicher Art wenig vorhanden, während in den Erzeugnissen Frankreich genügend vertreten erscheint, um die Fortschritte seiner Eisenindustrie beurtheilen zu können. Dieses gilt besonders bezüglich der im Süden, im Kohlengebiete des Departements der Loire bei St. Etienne, Rive de Gier und St. Chamond gelegenen Werke, während das Mittelland, Creuzot und der Norden zu den zurückhaltenden Angehörigen ihres Gewerbes gehören.

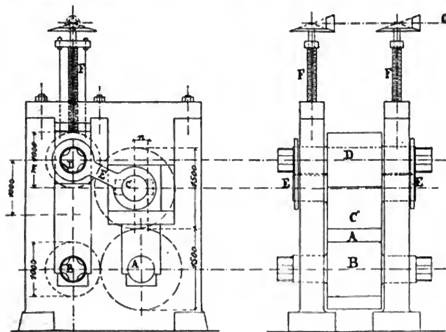
Die ersteren sind vorwiegend auf die Verarbeitung reiner Erze angewiesen, und ihre Erzeugnisse bestehen daher meistens in Artikeln, welche einen hohen Gewichtspreis ergeben, wie Schmiedestücke, Panzerbleche und Stahlformgufs. Es mag hierbei wohl auch in Betracht gekommen sein, dafs dieselben sich besser zu Ausstellungsgegenständen eignen, als diejenigen der Massen-

erzeugung, wie Schienen, Träger und Handelseisen, wozu das, ausschliefslich im Norden betriebene Entphosphorungsverfahren vornehmlich zur Verwendung kommt. Auch scheint es, dafs diejenigen Werke, welche Waffen herstellen und für den Bedarf der Marine liefern, der Einladung zur Ausstellung besonders willfährig gefolgt sind, während diejenigen, welche dem Einflusse der Regierung weniger ausgesetzt sind, mehr der allgemeinen Ausstellungsmüdigkeit erlegen sind. Ist somit der Zweck des Vergleiches auf internationalem Gebiete, den ja eine Weltausstellung erfüllen soll, vollkommen verfehlt und bezüglich des Inlandes nur theilweise erreicht, so wird der Besucher einestheils durch den wohlthuenden Eindruck entschädigt, welchen die Ausstellung im allgemeinen ausübt, und ferner durch die Erkenntnifs, dafs die vorhandene Vertretung der Eisenindustrie nach dem bewährten Grundsatze gehandelt hat, dafs wer überhaupt ausstellt, dies nur in vollendeter Weise thun soll.

Das Eisenhütten-Gewerbe hat seinen Ausstellungsraum in der letzten Querhalle links von dem Mittelbau erhalten, dessen Abschlufs die ebenfalls querliegende Maschinenhalle bildet. Die Ausstellung der Forges de St. Chamond läfst auf Einrichtungen von grofsartiger Ausdehnung schliefsen, das Modell eines Stahlblockes von 100 t zeigt, dafs auch in Frankreich die Erzeugung so schwerer Güsse für Kanonen und sonstige Schmiedstücke nicht in einer Hand belassen worden ist, da bekanntlich nach 1870 Creuzot darin vorgegangen ist. Von der hohen Entwicklung der Schmiedkunst giebt hier besonders eine hohle Welle Zeugnifs, deren Höhlung unter dem Hammer vermittelst des Dornes erzeugt wurde und welche eine vollkommen gleichmäfsige Wandstärke, sowie glatte cylindrische Formen hat, die Abmessungen sind etwa 800 mm aufsen, 500 innen, 5500 lang bei einem Gewichte von 13 800 kg. Eine hohe Leistung im Schmieden ist hier unverkennbar vorhanden und hat bei der Herstellung wohl auch nur die Absicht vorgelegen, diese zu zeigen, da sonst heute das Ausbohren eines massiven Cylinders auf der Kanonenbohrbank billiger kommen dürfte und doch noch genauere Arbeit liefert. Die ferner ausgestellten Panzerbleche zeigen ein tadelloses Verhalten gegen den Schufs, indem keine Sprünge um den Kugeleindrücken zu sehen sind, während das Material anscheinlich Flufseisen ist, welches in Frankreich ausschliefslich zu diesem Zwecke verwendet wird.

Auch die Firma Marcel frères in Rive de Gier, welche früher nur Schmiederei besafs, hat jetzt eigenes Stahlwerk, denn sie zeigt das Modell eines Blockes von 86 t und es ist ferner ein schweres Blechwalzwerk hinzugekommen, dessen Erzeugnifs in Form einer Stahlplatte von 2920 × 17 700 × 60 und 23 t Gewicht ausgestellt ist. Im übrigen wird auch hier durch die Schmiedstücke, schwere Schiffswellen und Geschosse gröfster Abmessung und von tadelloser Ausführung die hervorragendste Specialität dargestellt.

Die Herstellung von Radgestellen aller Art von der schwersten Locomotive, wie auch Wagen, Speichen und Scheiben, sowie leichten Lafettenrädern aus Schweifseisen nach der Arbelschen Methode ist mehrfach vertreten und scheinen solche demnach in Frankreich dauernd gute Abnahme zu finden. Auch in Belgien ist das Verfahren eingeführt, während in England und Deutschland das Schweifsen so grofser Stücke mit so vielen einzelnen Schweifsstellen in einer Matrize noch kein volles Zutrauen hat erwerben können. Auch in Frankreich ist man bestrebt, die Radgestelle aus Stahl herzustellen, und bilden diese Erzeugnisse einen hervorragenden Theil der Ausstellungen von Stahlformgufsstücken, in welchen die Werke der Acieries de Firminy und Hölzer & Cie. sehr Beachtenswerthes liefern. Die Güsse, unter welchen auch gekröpfte Wellen zur Probe kalt gebogen vorhanden sind, zeigen grofse Dichtigkeit und Zähigkeit, wie solche allerdings mit Sicherheit bis jetzt nur durch die Verwendung von Tiegelstahl erzielt wird. Hölzer & Cie. liefern auch Geschosse jeder Gröfse von Chromstahl, welcher bekanntlich Härte mit Zähigkeit vereinigt.



Die Werke von Chatillon et Commentry haben ebenfalls schöne Schmiedstücke aus Stahl geliefert und das vollständige Kammwalzengerüst zu ihrer neuen Panzerblechwalze

ausgestellt, bei welchem die Schwierigkeit der langen schrägliegenden Kuppelspindel zur Verbindung mit der hochaufgehenden Oberwalze dadurch beseitigt ist, dafs die obere Kammwalze mit gehoben und gesenkt wird. Zu dem Zweck sind nach vorstehender Abbildung aufser den beiden Kammwalzen noch zwei gröfsere Zahnräder vorhanden, von welchen *A* den Antrieb von der Maschine erhält und solche unmittelbar auf die Kammwalze *B* überträgt, während nach oben *C* als Vermittler dient, dessen Achse mit derjenigen von *D* durch zwei Zugstangen *E* verbunden ist. Während nun *D* mit der Oberwalze vermittelst der Schrauben *F* und der Welle *G* um den Hub *m* gehoben oder gesenkt wird, macht *C* den horizontalen Weg *n*, auf welchem seine Lager gerade geführt werden. Durch diese Einrichtung wird der grofse Aufgang der Oberwalze von 1 m mit kurzen Kuppelspindeln ermöglicht und dadurch nicht nur viel Raum gespart und die Anlagekosten verringert, sondern auch der Betrieb vor Störungen bewahrt, welche die langen Spindeln durch Bruch und Verschleifs verursachen.

Wenn hiermit das Hervorragendste der Eisenhüttenausstellung in Kürze erwähnt sein dürfte, so sei zum Schlufs noch hinzugefügt, dafs die Eisenindustrie im erweiterten Sinne durch die vorzüglichen Bauten, den Eiffelthurm, die Maschinenhalle und das Hauptgebäude in durchaus würdiger Weise vertreten ist; die Vorzüglichkeit dieser Constructionen, ihre Schönheit auch in den Verbindungen mit Stein und anderen zum Schmuck dienenden Materialien wird allgemein anerkannt, und da hierdurch von neuem die Thatsache, dafs in Eisen nicht nur zweckmäfsig und stark, sondern auch schön gebaut werden kann, in wirkungsvoller Weise zum Ausdruck gelangt ist, so wird die weitere Einführung desselben als Baumaterial unzweifelhaft dadurch erheblich gefördert werden.

R. M. Daelen.

Die Unfall-Statistik der Berufsgenossenschaften und ihr Einflufs auf die Beiträge der Mitglieder.

Welcher Betriebsunternehmer kennt nicht die ihm alljährlich im Mai oder Juni seitens des Vorstandes der Berufsgenossenschaft, der sein Betrieb angehört, zugehende kategorische Aufforderung, als Beitrag zur Deckung der Ausgaben der Genossenschaft bei Vermeidung der Zwangseinziehung binnen 14 Tagen so und soviel Mark zu zahlen, und welcher Betriebsunternehmer, der gewöhnt ist, sich darüber Rechenschaft zu geben, ob er die von ihm geforderten öffentlichen Abgaben auch thatsächlich in der von der zuständigen Stelle bestimmten Höhe zu entrichten verpflichtet ist, wird es in anbetracht der von Jahr zu Jahr steigernden Unfalllasten nicht schon als einen grofsen Mangel empfunden haben, dafs bisher keinerlei Möglichkeit geboten war, die richtige Vertheilung der Genossenschaftsausgaben prüfen zu können? Allerdings stimmen ja die Umlagerechnungen der Berufsgenossenschaften immer insofern ganz genau, als letztere jedem Unternehmer zahlenmäfsig nachweisen, dafs bei Einschätzung seines Betriebes in die festgesetzte Klasse des Gefahrentarifs die Höhe des Beitrages zutreffend ermittelt ist; ob aber der bestehende Gefahrentarif die ihm zugewiesene Aufgabe, das Verhältnifs, in welchem die verschiedenen Betriebszweige die Genossenschaft belasten, ziffernmäfsig zum Ausdruck zu bringen, auch wirklich erfüllt, darüber konnte sich ausnahmslos bis jetzt Niemand Rechenschaft ablegen, die Betriebsunternehmer ebensowenig wie die Genossenschaftsvorstände.

Es mag diese Behauptung, da der Gefahrentarif den wichtigsten Factor bei Vertheilung der Genossenschaftslasten bildet und seine Genehmigung nach den gesetzlichen Bestimmungen dem Reichs-Versicherungsamte vorbehalten ist, etwas befremdend erscheinen; dafs sie aber durchaus begründet ist, wird durch ein von dem Geschäftsführer der Section IV der Rheinisch-Westfälischen Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft, Hrn. P. Luscher in Düsseldorf, unter dem Titel: „Die Unfallstatistik der Berufsgenossenschaften und ihr Einflufs auf die Beiträge der Mitglieder" herausgegebenes Werk unzweifelhaft bewiesen.

In den allgemeinen Ausführungen des I. Theils des Werkes sagt der Verfasser, dafs seine Arbeit keineswegs einen ausschliefslich privaten Charakter trägt, sondern dafs die Anregung zu derselben durch die am 19. October 1888 abgehaltene Genossenschafts-Versammlung der genannten Berufsgenossenschaft erfolgte.

Erwähnter Versammlung wurde u. A. auch der gemäfs § 28 des Unfall-Versicherungs-Gesetzes vom 6. Juli 1884 für die zweite Einschätzungsperiode einzuführende revidirte Gefahrentarif zur Berathung und Beschlufsfassung vorgelegt, und zwar war die Aufstellung desselben im wesentlichen nach Mafsgabe der dafür vom Reichs-Versicherungsamt erlassenen Rundschreiben bewirkt worden. Hiernach hätte nun erwartet werden dürfen, dafs der Tarif von der Genossenschafts-Versammlung

unbeanstandet angenommen werden würde. Dies geschah indessen nicht, weil ein Theil der Delegirten die vom Reichsversicherungsamt für Ermittlung der Gefahrenziffern gegebene Anleitung, nach welcher für die einzelnen Unfälle bestimmte, von den Kapitalwerthen der Renten abgeleitete Belastungsziffern aufgestellt waren, nämlich

1 — für vorübergehende Erwerbsunfähigkeit,
10 — für Todesfälle;
15 — für theilweise Invalidität,
30 — für gänzliche Invalidität

für die Verhältnisse der diesseitigen Berufsgenossenschaft als nicht anwendbar bezeichnete, weil eine grofse Anzahl der Unfälle in der Kleineisenindustrie aus einfachen Fingerabquetschungen oder dergl. besteht, während in der vielfach mit schweren Stücken arbeitenden Maschinenbau-Branche die Mehrzahl der Unfälle gewöhnlich die Zubilligung hoher Invaliden- oder Todesfallrenten erforderlich macht. 10 Unfälle ersterer Art belasten unter diesen Umständen die Genossenschaft noch nicht so sehr, wie vielleicht 4 oder 5 Unfälle aus einer Brückenbauanstalt oder aus einer Dampfkesselfabrik, und deshalb wurde es als eine nicht gerechtfertigte zu hohe Belastung der Kleineisenindustrie aufgefafst, dafs nach Mafsgabe der Anleitung des Reichs-Versicherungsamts sowohl für leichte wie für schwere Unfälle mit theilweiser Invalidität ohne Unterschied **15** als Belastungsziffer in Ansatz gebracht worden war, für Todesfälle dagegen nur 10, obgleich dieselben im Durchschnitt unbedingt eine viel gröfsere Belastung verursachen, als die leichten Unfälle. Schliefslich wurde allerdings der Tarif doch angenommen, weil die Tarifcommission bei Aufstellung desselben der erwähnten augenfälligen Verschiedenartigkeit der betr. Betriebszweige durch entsprechende Reducirung der Gefahrenziffern, welche sich für Betriebe der Kleineisenindustrie ergeben hatten, bereits Rechnung getragen hatte; indessen erfolgte die Annahme nur für zwei Jahre und gleichzeitig wurde der Genossenschaftsvorstand ersucht, bei Aufstellung der ferneren Tarife die Gefahrenziffern nach Mafsgabe der für die einzelnen Unfälle thatsächlich bewilligten Jahresentschädigungen berechnen zu lassen, weil die Anwendung allgemeiner Durchschnittsbelastungsziffern voraussetzt, dafs die Unfälle der verschiedenen Betriebszweige oder Arbeitsthätigkeiten im Durchschnitt die gleiche Belastung verursachen, was indessen durchaus nicht der Fall ist.

Die Mitglieder der Genossenschafts-Versammlung der Rheinisch-Westfäl. Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft fühlten hiernach sozusagen, dafs nach Mafsgabe der Anleitung des Reichs-Versicherungsamtes ein richtiger Tarif niemals aufgestellt werden könne, während es Hrn. Luscher vorbehalten war, nach sorgfältiger Prüfung des betreffenden Materials dasjenige Rechnungsverfahren zu finden, bei welchem alle Verhältnisse zur Geltung kommen, die bei Aufstellung eines richtigen Gefahrentarifs berücksichtigt werden müssen.

In dieser Thatsache besteht indessen keineswegs allein der Werth des erwähnten Buches, vielmehr benutzt Hr. Luscher gleichzeitig die Gelegenheit, gestützt auf die von ihm gefundenen Rechnungsgrundlagen, für sämmtliche Berufsgenossenschaften weitgehende Reformvorschläge zur Bearbeitung der Unfallstatistik zu machen, damit die einzelnen Betriebsunternehmer aus dem ihnen alle Jahre zugehenden Geschäftsberichte nicht nur ein klares Bild über die gesammte Verwaltung der Genossenschaft gewinnen, sondern dafs sie dadurch auch in den Stand gesetzt werden, vor allen Dingen die Richtigkeit des Gefahrentarifs, sowie die Zweckmäfsigkeit der Unfallverhütungsvorschriften selbst prüfen und eventuelle Abänderungen unter bestimmter Bezeichnung der Mängel bei dem Vorstande beantragen zu können. Es ist dieser Standpunkt ein durchaus zutreffender, wenn man in Erwägung zieht, dafs die berufsgenossenschaftliche Organisation auf freier Selbstverwaltung der Mitglieder beruht, dafs eine Betheiligung der letzteren an der Verwaltung aber nur dann erwartet werden kann und möglich ist, wenn die Veröffentlichungen der Genossenschaften derart gehalten sind, dafs sie für Jedermann einen vollständig klaren Einblick in die von Jahr zu Jahr umfangreicher werdenden Geschäftsvorfälle gewähren.

Ein weiteres Eingehen auf das mit grofser Sachkenntnifs geschriebene und für die fernere Entwicklung der Verwaltung der Berufsgenossenschaften unbedingt äufserst bedeutungsvolle Werk kann an dieser Stelle leider nicht erfolgen, weil jeder der verschiedenen Abschnitte eine grofse Anzahl interessanter Ausführungen enthält, und demzufolge ein Herausgreifen einzelner Theile nur dem Ganzen nachtheilig sein würde. Indessen ist jedem Betriebsunternehmer Gelegenheit geboten, sich über den Inhalt genauer zu unterrichten, da Hr. Luscher das Werk auf Verlangen gern zur Ansicht versendet. Der Preis desselben ist im Buchhandel für das gebundene Exemplar auf 6 Mark festgesetzt, welcher Betrag im übrigen gegenüber den vielseitigen praktischen und wissenschaftlichen Aufklärungen, die durch das Werk ertheilt werden, als ein äufserst mäfsiger bezeichnet werden kann. *Dr. W. Beumer.*

Lohnverhältnisse der deutschen Eisen- und Stahl-Industrie und finanzielle Resultate der Actiengesellschaften.*

Der Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller hat auch in diesem Jahre über die Lohnverhältnisse und über die finanziellen Resultate der Actiengesellschaften eine Enquête veranstaltet. Die Resultate derselben sind von Hrn. Dr. Rentzsch in einer sehr übersichtlichen und in mehr als einer Beziehung interessanten Arbeit zusammengestellt, der wir das Nachfolgende entnehmen.

Bis Ende Mai waren die Antworten von 222 (vorwiegend grofsen) Eisenhüttenfirmen, Giefsereien und Maschinenbauanstalten (darunter 92 Actiengesellschaften) aus allen Theilen des Reichs eingegangen. Im Januar 1888 beschäftigten diese 222 Werke 173 721 Arbeiter mit 12 376 767 *M* Monatslohn, im Januar 1889 dagegen 188 415 Arbeiter mit 13 874 107 *M* Monatslohn. Demnach waren die Zahl der Arbeiter um 14 694 (8,5 %), die Gesammtlöhne pro Monat um 1 497 340 *M* (12,1 %) gestiegen. Im Januar 1888 verdiente durchschnittlich (also mit Einschlufs der jüngeren und geringer bezahlten Arbeitskräfte) 1 Arbeiter monatlich 71,24 *M*, im Januar 1889 dagegen 73,64 *M*. Für die 12 Monate des Jahres berechnet, würde sich ein Mehrverdienst des Arbeiters von 28,80 *M* und für die 222 Werke, die nur erst einen wenn auch sehr ansehnlichen Theil der deutschen Eisenindustrie repräsentiren, eine Steigerung an Lohnzahlungen um die bedeutende Summe von 17 968 080 *M* annehmen lassen.

Die obengenannten 92 Actiengesellschaften erzielten laut ihrer veröffentlichten Bilanzen im Geschäftsjahr 1887, bezw. 1886/87 mit 351 225 247 *M* Actienkapital einen Gesammt-Ueberschufs von 17 818 985 *M* = 5,07 %, im letzten Geschäftsjahr 1888, bezw. 1887/88 dagegen mit 354 822 847 *M* Actienkapital einen Ueberschufs von 25 246 519 *M* = 7,12 %. Hiervon gelangten in 1888 jedoch nur 20 566 484 *M* = 5,79 % des Actienkapitals als Dividenden zur Vertheilung an die Actionäre; die zurückbehaltenen Geldbeträge dienten zur Vermehrung des Betriebskapitals, Erhöhung der Reservefonds, zu technischen Verbesserungen u. s. w., zu einem nicht geringen Theile auch zur Verstärkung und Förderung der zu gunsten der Arbeiter bestehenden Kassen und Wohlfahrts-Einrichtungen.

Aufser den Löhnen wurden an gesetzlichen Leistungen zu gunsten der Arbeiter (Krankenkassen, Unfallberufsgenossenschaften, Haftpflicht u. s. w.) von den 222 Werken in 1888 3 194 250 *M* (16,95 *M* pro 1 Arbeiter) gezahlt. — An freiwilligen Leistungen (Invaliden- und Pensionskassen, Versorgung der Wittwen und Waisen, Arbeiterwohnungen, Kost- und Logirhäuser, Consumvereine, Schulen, Bibliotheken, Bildungs-, Erholungs- und gesellige Zwecke u. s. w.) zahlten 160 Werke der Eisenindustrie und des Maschinenbaues in 1888 aufserdem 3 223 683 *M* (18,98 *M* pro 1 Arbeiter). — Für 65 Actiengesellschaften berechneten sich die gesammten Leistungen für derartige Wohlfahrtszwecke zu 17,65 % der an die Actionäre gezahlten Gesammtdividenden; bei den im Privatbesitz befindlichen Werken, deren Kapitalrenten nicht bekannt sind, dürften diese Leistungen einen gleich hohen Antheil von der Verzinsung des Anlage- und Betriebskapitals darstellen.

* Die Erhebungen des vorigen Jahres finden sich in »Stahl und Eisen« Juliheft 1888, S. 463. *Die Red.*

Den Fragebogen haben 222 — vorwiegend grofse — Werke, darunter 92 Actiengesellschaften beantwortet und zwar:

	Hüttenwerke	Maschinen-Fabriken	Summe
mit bis 100 Arbeitern	27	18	45
„ 100— 500 „	47	46	93
„ 500—1000 „	21	15	36
„ 1000—5000 „	34	9	43
„ über 5000 „	5	—	5
Summa . .	134	88	222

Ihrer Unvollständigkeit ungeachtet werden unsere Zusammenstellungen und die ermittelten Procentsätze als für die gesammte deutsche Eisenindustrie annähernd richtige Durchschnittszahlen zu betrachten sein, da die 222 Werke über das ganze Deutsche Reich ziemlich gleichmäfsig vertheilt, alle Branchen der Eisenindustrie und des Maschinenbaues vertreten, in der Zusammenstellung auch mittlere und kleine Werke enthalten sind, endlich die genannten Firmen mit zusammen 188 415 Arbeitern einen sehr ansehnlichen Theil der deut-

schen Eisenindustrie und des Maschinenbaues repräsentiren. Eine Vergleichung mit unseren früheren statistischen Zusammenstellungen ist gleichfalls möglich, dieselbe wird jedoch nur mit allem Rückhalt zu erfolgen haben, weil manche Werke, die unsere Fragebogen früher beantwortet haben, diesmal damit in Rückstand geblieben sind.

In diesen 222 Eisenhüttenwerken* und Maschinenbau-Anstalten fanden sich:

	Arbeiter	Gesammtlöhne	Einzellöhne pro Arbeiter u. Monat
im Januar 1889	188 415	13 874 107 ℳ	73,64 ℳ
„ „ 1888	173 721	12 376 767 „	71,24 „
im Januar 1889 gegen 1888	+ 14 694	+ 1 497 340 ℳ	+ 2,40 ℳ
gegen 1888 pro Jahr		+ 17 968 080 „	+ 28,80 „

und zwar in 134 Hüttenwerken:

	Arbeiter	Gesammtlöhne	Einzellöhne pro Arbeiter u. Monat
im Januar 1889	148 100	10 785 312 ℳ	72,82 ℳ
„ „ 1888	141 364	9 978 178 „	70,58 „
im Januar 1889 gegen 1888	+ 6 736	+ 807 134 ℳ	+ 2,24 ℳ
gegen 1888 pro Jahr		+ 9 685 608 „	+ 26,88 „

88 Maschinenfabriken:

	Arbeiter	Gesammtlöhne	Einzellöhne pro Arbeiter u. Monat
im Januar 1889	40 315	3 088 795 ℳ	76,62 ℳ
„ „ 1888	32 357	2 398 589 „	74,13 „
im Januar 1889 gegen 1888	+ 7 958	+ 690 206 ℳ	+ 2,49 ℳ
gegen 1888 pro Jahr		+ 8 282 472 „	+ 29,88 „

Hieraus ergiebt sich für Januar 1889 gegen 1888:

	alle 222 Werke	und zwar für 134 Hüttenwerke	und zwar für 88 Maschinenfabriken
Steigerung der Arbeiterzahl	8,5 %	4,7 %	24,6 %
„ der Gesammtlöhne	12,1 %	8,1 %	28,8 %
„ des Einzellohns	3,37 %	3,2 %	3,4 %

Aus den vorstehenden Zahlen ist zu constatiren, dafs in Jahresfrist auf den vorgenannten 222 Werken

die Zahl der beschäftigten Arbeiter um 8,5 %
„ Gesammtlöhne dagegen „ 12,1 %
der Lohn des einzelnen Arbeiters „ 3,37 %

gestiegen sind.

Hiervon entfallen auf:

	134 Hütten-werke	88 Maschinen-bauanstalten
Vermehrung der Arbeiter	4,7 %	24,6 %
Steigerung der Gesammtlöhne	8,1 %	28,8 %
„ des Einzellohns	3,2 %	3,4 %

Unter der allerdings sehr anfechtbaren und nur mit allem Rückhalt aufzustellenden Annahme, dafs im Laufe des ganzen Jahres monatlich derselbe Gesammtbetrag der Löhne wie im Januar gezahlt worden wäre, würden sich die Summen der gezahlten Jahreslöhne für das zurückgelegte Jahr belaufen auf:

	1887	1888
für 134 Hüttenwerke ℳ	119 738 136	129 423 744
„ 88 Maschinenbau-Anst. „	28 783 068	37 065 540
für 222 Werke ℳ	148 521 204	166 489 284

Demnach würde für die Werke unserer Zusammenstellung die Lohnzahlung pro Jahr betragen durchschnittlich:

	1887	1888
für jedes Hüttenwerk ℳ	893 568	965 849
„ jede Maschinenfabrik „	327 080	421 199
„ jedes Werk „	669 014	749 952

Der durchschnittliche Jahreslohn des Arbeiters (mit Einschlufs der jüngeren, geringer bezahlten Arbeitskräfte) beträgt gleichfalls unter der Voraussetzung, dafs die für Januar ermittelten Arbeitslöhne das ganze verflossene Jahr hindurch unverändert geblieben wären,

	1887	1888
in 134 Hüttenwerken ℳ	846,96	873,84
in 88 Maschinenfabriken „	889,56	919,44
in 222 Werken „	854,88	883,68

Finanzielle Resultate der 92 Actien-Gesellschaften.

Laut der veröffentlichten Bilanzen erzielten nach erfolgten Abschreibungen in den Geschäftsjahren 1887 und 1888, bezw. 1887/88:

92 Actien-Gesellschaften für Eisenhüttenbetrieb und Maschinenbau mit 351 225 247 ℳ Actienkapital in 1887 und 354 822 847 ℳ Actienkapital in 1888

in 1887	Gesammtgewinne	19 038 994 ℳ
	Gesammtverluste	1 220 009 „
	Gesammtüberschufs	17 818 985 ℳ = 5,07 %.

* Anmerkung. Manche Firma besitzt mehrere Werke. Wenn, dem Sprachgebrauch folgend, das Wort »Werk« gewählt worden ist, so ist doch stets darunter die „Firma mit allen ihren Werken« zu verstehen.

in 1888 { Gesammtgewinne . . . . 26 089 137 *M*
Gesammtverluste . . . . 842 618 „
Gesammtüberschufs . . . . . 25 246 519 *M* = 7,12 %.

hiervon

51 Eisenhüttenwerke mit 273 697 345 *M* Actienkapital in 1887 und 274 544 945 *M* in 1888.

in 1887 { Gewinne . . . . 10 835 707 *M*
Verluste . . . . 1 180 755 „
Ueberschufs . . . . 9 654 952 *M* = 3,53 %.

in 1888 { Gewinne . . . . 18 846 998 *M*
Verluste . . . . 568 188 „
Ueberschufs . . . . 18 278 810 *M* = 6,66 %.

41 Maschinenbau-Anstalten mit 77 527 902 *M* Actienkapital in 1887 und 80 277 902 *M* Actienkapital in 1888.

in 1887 { Gewinne . . . . 8 203 287 *M*
Verluste . . . . 39 254 „
Ueberschufs . . . . 8 164 033 *M* = 10,53 %.

in 1888 { Gewinne . . . . 7 242 139 *M*
Verluste . . . . 274 430 „
Ueberschufs . . . . 6 967 709 *M* = 8,68 %.

Nach den veröffentlichten Bilanzen erzielten (nach erfolgten Abschreibungen):

	in 1887			in 1888		
	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust	Gewinn	Weder Gewinn noch Verlust	Verlust
von 51 Actien-Gesellschaften des Hüttenbetriebs	34	11	6	39	8	4
von 41 Actien-Gesellschaften des Maschinenbaues bezw. der Giefserei	32	7	2	34	4	3
von 92 Actien-Gesellschaften der gesammten Eisenindustrie	66	18	8	73	12	7

An Dividenden zahlten

	Hüttenwerks-Gesellschaften		Maschinenbau-Gesellschaften		Sa. Actien-Gesellschaften der Eisenindustrie	
	1887	1888	1887	1888	1887	1888
keine Dividende	22	18	11	9	33	27
0— 1 %	4	—	—	—	4	—
1— 2 %	—	2	—	2	—	4
2— 3 %	3	5	4	—	7	5
3— 4 %	2	1	4	2	6	3
4— 5 %	2	2	4	4	6	6
5— 6 %	2	5	5	5	7	10
6— 7 %	3	3	1	—	4	3
7— 8 %	2	1	3	2	5	3
8— 9 %	2	4	2	3	4	7
9—10 %	3	2	1	6	4	8
10 % und mehr . .	6	8	6	8	12	16
	51	51	41	41	92	92

Die Summen der zur Vertheilung an die Actionäre gelangten Reingewinne (Dividenden) betrugen jedoch nur:

	1887	1888
51 Hüttenwerke	8 545 740 *M*	15 087 085 *M*
41 Maschinenfabriken	5 745 740 „	5 479 399 „
92 Actien-Gesellschaften	14 291 582 *M*	20 566 484 *M*

Die Gesammtgewinne der 65 Werke, welche in 1888 Dividenden zu zahlen in der Lage waren, betrugen nach erfolgten Abschreibungen:

33 Hüttenwerke. . . . . 18 846 998 *M*
32 Maschinenfabriken . . . . 7 242 139 „
65 Actien-Gesellschaften . . . . 26 089 137 *M*
hiervon ab gezahlte Dividenden . . . 20 566 484 „ = 5,79 %
Somit verbleiben . . . 5 522 653 *M*

als zurückbehaltene Geldbeträge zur Vermehrung des Betriebskapitals, zur Erweiterung und technischen Verbesserung der Werke, Erhöhung der Reservefonds, zum Uebertragen auf neue Rechnung u. s. w., in nahezu allen Werken auch mitverwendet zur Verstärkung und Förderung der zu gunsten der Arbeiter vorhandenen Kassen und Einrichtungen.

An ihre Actionäre zahlten als Dividenden unsere 92 Actien-Gesellschaften im Geschäftsjahre 1888 gegen 1887 den Mehrbetrag von 6 274 902 ℳ, an ihre Arbeiter in Löhnen den Mehrbetrag von 12 358 656 ℳ, demnach den doppelten Betrag der Mehr-Dividende. — Von den Privatwerken konnten Mittheilungen über ihre Geschäfts-Ergebnisse nicht wohl erbeten werden; voraussichtlich dürfte das Verhältnifs zwischen erzielter Kapitalrente und den Lohnzahlungen mindestens dasselbe sein, wie bei den Actien-Gesellschaften.

Besondere Leistungen zu gunsten der Arbeiter.

1. Gesetzliche Leistungen.

Aufser den Lohnzahlungen betrugen die gesetzlich zu erfüllenden Jahresausgaben zu gunsten der Arbeiter für die Krankenkassen, Unfallberufsgenossenschaften, anderweite haftpflichtige Unfälle und dergl.

	in 1887	in 1888
in 134 Hüttenwerken . .	2 012 701 ℳ	2 638 452 ℳ
in 88 Maschinenfabriken	434 524 „	555 798 „
in 222 Werken	2 447 225 ℳ	3 194 250 „

Danach berechnet sich als Jahresausgabe für gesetzliche Leistungen pro 1 Arbeiter unter Zugrundelegung der Arbeiterziffer vom Januar des nächsten Jahres:

	in 1887	in 1888
auf den Hüttenwerken	14,24 ℳ	17,82 ℳ
im Maschinenbau	13,43 „	13,78 „
auf allen 222 Werken	14,09 „	16,95 „

2. Freiwillige Leistungen.

Hierunter sollen alle Ausgaben verstanden werden, die von den Werken, ohne dafs eine gesetzliche Verpflichtung irgend welcher Art vorliegt, zu gunsten ihrer Arbeiter gemacht werden, also die Beträge für Invaliden- und Pensionskassen, für die Versorgung der Wittwen und Waisen, für Arbeiterwohnungen, Kost- und Logirhäuser, Consumvereine, für Kirchen und Schulen, für Bibliotheken, für Bildungs-, gesellige und Vergnügungszwecke, für Prämien nach Ablauf einer längeren Arbeitszeit und für andere die geistige Fortbildung, das körperliche Wohlbefinden und die Erholung des Arbeiters bezweckende Einrichtungen.

Leider ist die Frage nach diesen freiwilligen Leistungen nur von 160 Werken und zwar

	in 1887	in 1888
von 99 Hüttenwerken mit	129 866 Arbeitern,	136 414 Arbeitern,
„ 61 Maschinenfabriken mit . . .	26 933 „	33 392 „
von 160 Werken mit	156 799 Arbeitern,	169 806 Arbeitern

beantwortet worden. Einige Werke erklären die Beantwortung für unmöglich, weil sie einer Knappschaftskasse angehören und die Berechnung des meist beträchtlichen Postens der Invaliden-Versorgung nicht durchzuführen sei. Andere Werke, die sonst alle anderen Fragen unbeanstandet beantworteten, haben die Auskunft über diese Jahresbeiträge — abgelehnt, obgleich dem Verfasser in einigen Fällen bekannt ist, dafs die betreffenden Werke auch hierin Anerkennenswerthes leisten.

An solchen freiwilligen Leistungen für Wohlfahrtszwecke der Arbeiter wurden verausgabt:

	1887	1888
von 99 Hüttenwerken . .	2 503 223 ℳ	2 965 754 ℳ
„ 61 Maschinenfabriken	203 799 „	257 929 „
von 160 Werken	2 707 022 ℳ	3 223 683 ℳ

Auf 1 Arbeiter entfällt als Jahresausgabe der freiwilligen Leistungen:

	1887	1888
in den Hüttenwerken	19,28 ℳ	21,74 ℳ
im Maschinenbau	7,57 „	7,72 „
auf allen 160 Werken	17,26 „	18,98 „

Der erhebliche Unterschied pro 1 Arbeiter zwischen dem Hüttenbetrieb und dem Maschinenbau dürfte in der Hauptsache darauf zurückzuführen sein, dafs die Maschinenfabriken vorwiegend in gröfseren, die Hüttenwerke in kleineren Plätzen oder sogar von anderen Ortschaften abgelegen sich vorfinden und gewisse Einrichtungen seitens der Hüttenwerke erst geschaffen und forterhalten werden, die dem Maschinenarbeiter — freilich nur gegen Entschädigung — der gröfsere Platz von selbst anbietet.

Für unsere 160 Werke betragen die

	1887	1888
gesetzlichen Leistungen*	2 118 365 ℳ	2 779 724 ℳ
freiwilligen „	2 707 022 „	3 223 683 „
Summa beider Arten von Leistungen	4 825 387 ℳ	6 003 407 ℳ

* Nach Abrechnung der Beträge von 62 Werken (mit 20 963 Arbeitern), deren freiwillige Leistungen unbekannt geblieben sind.

Im Januar 1888 zahlten diese 160 Werke ihren 169 806 Arbeitern an Monatslohn: 10 801 617 *M*. Demnach entspricht die Summe der Jahresbeiträge, welche aufser den Löhnen zu gunsten der Arbeiter gezahlt wurden, mehr als der Hälfte der in 1 Monat gezahlten Gesammtlöhne.

Welchen Antheil von der Rente der in den Werken fundirten Anlage- und Betriebskapitalien, also von den Reinerträgen der Werke diese Leistungen zu gunsten der Arbeiter darstellen, läfst sich nur für die Actiengesellschaften ermitteln, da die Reineinnahmen aus den im Privatbesitz befindlichen Werken unbekannt geblieben sind.

Von 65 Actiengesellschaften (unter den Werken, welche die Angaben über die freiwilligen Leistungen abgelehnt haben, befinden sich 27 Actiengesellschaften mit 11 263 Arbeitern) wurden gezahlt:

	1887	1888
an Dividenden	12 604 592 *M*	18 544 978 *M*
als gesetzliche Leistungen	1 399 297 „	1 869 869 „
„ freiwillige „	1 186 551 „	1 386 829 „
Summe beider Arten von Leistungen	2 585 848 „	3 256 698 „

Das Actienkapital der 65 Actiengesellschaften belief sich in 1887 auf 316 838 027 *M*, in 1888 auf 315 591 427 *M*. Darnach betrugen:

	in % des Actienkapitals		in % der gezahlten Dividenden	
	1887	1888	1887	1888
beide Arten von Leistungen	0,82 %	1,03 %	20,52 %	17,56 %
die gesetzlichen „	0,44 %	0,59 %	11,10 %	10,08 %
die freiwilligen „	0,38 %	0,44 %	9,42 %	7,48 %

Die Leistungen der Werke zu gunsten der Arbeiter beanspruchten daher mehr als den sechsten Theil der gezahlten Dividenden.

Auf den im Privatbesitz befindlichen Werken ist das Verhältnifs zwischen diesen Leistungen und der Kapitalsrente, wenigstens insoweit die freiwillig gezahlten Beiträge in Frage kommen, ohne Zweifel für die Arbeiter noch günstiger, da auf den meisten solcher Werke die Summen der freiwilligen Leistungen höher sind, als die der gesetzlichen, während bei den Actiengesellschaften — wahrscheinlich mit Rücksicht auf die nie vorauszubemessende Opferwilligkeit einer Generalversammlung — die freiwilligen Leistungen sich etwas niedriger stellen.

Hr. Dr. Rentzsch schliefst seine verdienstvollen Darlegungen mit folgender Bemerkung:

Unsere seit nunmehr 10 Jahren fortgesetzten Zusammenstellungen haben von einigen fortschrittlichen und socialdemokratischen Blättern sehr heftige Angriffe, sogar recht böswillige Verdächtigungen erfahren. Wahrscheinlich wird dieser neuesten Bearbeitung das gleiche Schicksal zu theil werden. Dafs auch diese Zusammenstellung der Vollständigkeit entbehrt, weil abermals eine Anzahl von Werken zur Beantwortung des Fragebogens nicht zu bewegen gewesen ist und dafs allein schon aus diesem Grunde von jedem Eindringen in Einzelheiten abzusehen war, beklagt Niemand mehr als der Verfasser. Wer indessen ohne Voreingenommenheit die kleine Arbeit prüft, dürfte doch daraus ein annähernd richtiges Bild über die meist erfreulichen Veränderungen erlangen, die in bezug auf die Zahl der beschäftigten Arbeiter, deren Lohnsätze und die zu gunsten der Arbeiter von den Werken gezahlten gesetzlichen und freiwilligen Leistungen seit Jahresfrist stattgefunden haben, und sich überzeugen, dafs auch nach dieser Richtung hin Eisenindustrie und Maschinenbau hinter keiner anderen Industriebranche zurückstehen, die meisten derselben vielmehr übertreffen.

„Hungerlöhne“.

Das ist ein böses Wort, welches stets Eindruck auf die leichtgläubige Menge macht, Mitleid mit dem armen, darbenden Arbeiter und Abscheu gegen den hartherzigen, reichen Bedrücker erregt. Bei jedem Ausstand hallt es aus allen Ecken; selten giebt man sich die Mühe einer näheren Prüfung an der Hand von Zahlen, die doch allein mafsgebend sind.

In der Eisen-Enquête des Jahres 1878 wurde den Sachverständigen u. a. die Frage vorgelegt: »Können die heutigen (November 1878) Löhne füglich herabgesetzt werden, oder erheischen dieselben vielmehr eine Erhöhung?« Sämmtliche verneinten die erste Frage und erklärten eine Lohnaufbesserung für wünschenswerth, welche aber damals bei der ungünstigen Lage des Eisenmarktes unmöglich war. Einzelne Gutachter beschränkten sich nicht auf einfache Beantwortung der Frage, sondern belegten ihre Behauptungen mit Zahlen. Am vollständigsten geschah dies seitens des verstorbenen Generaldirectors der Georgs-Marien-Hütte bei Osnabrück, Commerzienrath Wintzer unterbreitete der Commission die Kostenaufstellungen für den Haushalt von zwei Arbeiterfamilien, welche in geordneten, regelmäfsigen Verhältnissen lebten: A. einer Familie mit fünf Kindern von 12, 10, 8, 5 u. 2 Jahren; B. einer Familie mit zwei schulpflichtigen Kindern von 12 und 10 Jahren. Die eingeklammerten Zahlen beziehen sich auf B.

I. Für Nahrungsmittel und sonstige monatliche Ausgaben.

	A.		B.	
	ℳ	₰	ℳ	₰
6 ($3^1/_2$) Himpten Kartoffeln (à Malter 18 ℳ)	8	—	5	25
Pro Tag ein Brot zu 75 (50) ₰	22	50	15	—
8mal Erbsen im Monat zu Mittag à 15 ($7^1/_2$) ₰	1	20	—	60
8mal Bohnen à 15 ($7^1/_2$ ₰)	1	20		60
6mal Gemüse à 10 (5) ₰	—	60	—	30
8mal Reis oder Graupen à 20 (10) ₰	1	60	—	80
Für Fett, Speck, etwas Fleisch pro Tag 40 (20) ₰	12	—	6	—
4 (3) ℔ Butter durchschnittl. à 1 ℳ	4	—	3	—
1 ($^3/_4$) ℔ Kaffee per Woche à 1,20 ℳ	4	80	3	60
1 Packet Cichorien oder Kaffeemehl per Woche à 10 ₰	—	40	—	40
Täglich für 10 ₰ Milch	3	—	3	—
4 ℔ Petroleum à 11 bis 15 ₰	—	44	—	44
6 (4) ℔ braune Seife à 25 ₰	1	50	1	—
1 ($^3/_4$) ℔ weifse Seife à 40 ₰	—	40	—	30
4 Ringel Kohlen à 45 ₰	1	80	1	80
Holz	—	50	—	50
Billigste Wohnung mit Anstrich, Miethe	5	18	5	18
Knappschaftsgeld	3	13	3	13
Schulgeld	—	55	—	36
Schulsteuer und Kirchensteuer	—	25	—	25
Klassensteuer und Wege-Umlage	—	56	—	56
Für Schulbücher, Papier, Federn u. s. w.	1	—	—	60
	74	61	52	67

II. Jährliche Ausgaben für Kleidung.

	A.		B.	
	ℳ	₰	ℳ	₰
3 Mannshemden à 3 ℳ	9	—	9	—
3 Frauenhemden à $2^1/_2$ ℳ	7	50	7	50
15 (6) Kinderhemden à 1,75 (1,50)	28	25	9	—
2 Paar Strümpfe für den Mann à 1 ℳ Wollgarn	2	—	2	—
2 Paar Strümpfe für die Frau à 1,20 ℳ	2	40	2	40
10 (4) Paar Kinderstrümpfe à 0,85 (1) ℳ nebst Anstricken	8	50	7	—
1 Paar Stiefel für den Mann	13	50	13	50
1 Paar Schuhe für den Mann	8	50	8	50
1 Paar hohe Schuhe für die Frau	8	50	8	50
2 Paar Holzschuhe für die Frau	2	—	2	—
Leder- und Holzschuhe für die Kinder	30	40	14	—
Für den Mann 1 Unterjacke und 1 Unterhose	8	—	8	—
Für den Mann 2 Arbeitshosen und 2 Blousen	7	50	7	50
Für den Mann Sonntagszeug	12	—	12	—
Für die Frau 1 Druckkleid	4	50	4	50
Für die Frau 2 Nachtjacken	5	—	5	—
Für die Frau Sonntagszeug	12	—	12	—
Für 5 (2) Kinder Kleidung à 12 ℳ	60	—	24	—
Für Bettzeug	20	—	12	—
Für Schuhmacher-Reparaturen	10	—	8	—
	259	55	176	40
Beträgt monatlich	21	63	14	70
Dazu sub 1	74	61	52	67
Summa	96	24	67	37

„Es fehlen: Tabak, Soda, Zwirn, Nadeln, Schnürbänder, Kochgeschirr, Teller, Lampencylinder, Bürsten, Schruppen, Besen, Kiepen, Körbe, Häringe, Bettstroh, Briefporto, Salz u. s. w.“

Familie A. verbraucht für Nahrung monatlich 59,30 ℳ, Familie B. 38,55 ℳ; Familie A. für Kleidung, Schuhwerk und Bettzeug jährlich 259,55 ℳ, Familie B. 176,40 ℳ.

Nimmt man den Verbrauch einer Frau zu $^2/_3$, den eines grofsen Kindes zu $^1/_2$ und den eines kleinen Kindes zu $^1/_3$ des Mannes an, so besteht Familie A. aus $1 + {}^2/_3 + 3 \times {}^1/_2 + 2 \times {}^1/_3 = 3^5/_6$ Einheiten, Familie B. aus $1 + {}^2/_3 + 2 \times {}^1/_2 = 2^2/_3$ Einheiten. Der monatliche Verbrauch an Nahrungsmitteln ergiebt sich demnach für die Manneseinheit zu 15,47 ℳ bezw. 14,45 ℳ, im Mittel 15 ℳ. Der jährliche Verbrauch an Kleidung u. s. w. ist für die Einheit 67,71 ℳ bezw. 66,15 ℳ, im Mittel etwa 67 ℳ. Der durchschnittliche Jahresverbrauch der Familien an Brand, Licht und Seife beträgt 52 ℳ.

Der Schwerpunkt des Arbeiterhaushalts liegt in den Ernährungskosten. Dr. Meinert giebt in seinem, vom Vereine zur Förderung des Wohles der Arbeiter »Concordia« preisgekrönten Schriftchen: »Wie nährt man sich gut und billig?« — Berlin, E. S. Mittler & Sohn, 1887 — die 14tägigen Speisezettel für drei, aus Mann, Frau und zwei grofsen Kindern bestehende Arbeiterfamilien mit

800, 1100 u. 1500 ℳ Jahreseinkommen. Der Verzehr ist dem von drei erwachsenen Männern gleich, auf 480, 630 u. 800 ℳ berechnet, d. i. 60 % des Jahreseinkommens für die beiden ersten Familien und 52 % für die dritte Familie, was 132, 172 u. 220 ₰ täglich ausmacht. Die monatlichen Einheiten würden also sein: 13,20, 17,20 u. 22 ℳ. Die Aufstellungen gelten aber nur für Männer mit leichter Arbeit, daher ist auch die Annahme gerechtfertigt, dafs Frau und zwei Kinder gleich zwei Männern gerechnet sind. Dr. Meinert verlangt in der täglichen Nahrung eines Mannes:

	Eiweifs g	Fett g	Kohlehydrat g
mit leichter Arbeit	100	50	500
„ schwerer „	120	70 – 100	450 – 500

Diese Zahlen gründen sich auf die Forschungen berühmter Gelehrten, deren Theorieen jedoch neuerdings als nicht ganz mit der Erfahrung übereinstimmend angefochten werden.

Die Verpflegung des preufsischen Heeres dürfte einen guten Anhalt zum Vergleich geben. Die Verpflegungs- und Löhnungssätze sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

	Im Frieden		Im Kriege
	in der Garnison	auf Manövern u. s. w.	
1. Löhnung pro Tag	35 ₰	35 ₰	40 ₰
2. Abzug für Verpflegung (Menagegelder)	13 ₰	13 ₰	—
3. Extra-Verpflegungszuschufs (z. B. für Düsseldorf und Münster)	18 ₰	—	—
4. Brotportion	750 g	1000 g	750 bis 1000 g
5. Fleisch: Rohgewicht . . .	Verpflegung erfolgt direct durch die betr. Truppentheile a. d. Verpflegungsabzug u. d. Verpflegungszuschufs = in Summa für Düsseldorf und Münster 31 Pfennig.	150 ev. 250 g	375 g
oder geräuchert .		—	250 g
oder Speck . . .		—	170 g
6. Reis		90 ev. 120 g	125 g
oder Hülsenfrüchte		230 bis 300 g	250 g
oder Kartoffeln . .		1500 ev. 2000 g	1500 g
7. Salz		25 g	25 g
8. Kaffeebohnen, gebrannte . .		15 g	25 g

Die erhöhten Sätze bei Manövern werden an Tagen der Uebungen mit wechselnden Quartieren, Lagern und Bivouaks gewährt. Der Extra-Verpflegungszuschufs in der Garnison ist veränderlich und wird für bestimmte Zeiträume und für jede Garnison besonders festgesetzt.

In der Garnison wird der Soldat verpflegt täglich mit:

$1\frac{1}{2}$ Pfd. Brot zu 7,5 ₰	=	11,25 ₰
durch die Menage		31,— „
		42,25 ₰

Nehmen wir an, der Soldat opfere aus seiner Löhnung noch 7,75 ₰, so erhalten wir rund 0,50 ℳ täglich oder monatlich 15 ℳ, was dem Wintzerschen Durchschnitt für die Einheit entspricht.

Die kleine Manöververpflegung kostet in Einzelpreisen:

1 kg Brot zu 15 ₰	=	15,0 ₰
0,15 kg Fleisch zu 130 ₰ . .	=	19,5 „
1,5 kg Kartoffeln zu 7 ₰ . .	=	10,5 „
0,025 kg Salz zu 20 ₰ . .	=	0,5 „
0,015 kg Kaffee zu 200 ₰ .	=	3,0 „
		48,5 ₰

Nach den Meinertschen Mittheilungen enthalten diese Nahrungsmittel:

	Eiweifs g	Fett g	Kohlehydrat g
1000 g Kommifsbrot	62	14,0	468
150 g Fleisch . .	25	12,5	—
1500 g Kartoffeln .	30	1,5	300
	117	28,0	768

Werden statt der 1500 g Kartoffeln 230 g Hülsenfrüchte (z. B. Erbsen) gereicht, welche 51 g Eiweifs, 4,6 g Fett und 165 g Kohlehydrate enthalten, so ist Ueberschufs an Eiweifs und Kohlehydraten vorhanden, andererseits dagegen ein beträchtlicher Fettmangel. Setzen wir jedoch 50 g Fett (etwa 48 g reines Fett enthaltend) zu, welche 6,5 ₰ (1000 g 130 ₰) kosten, so genügt die Nahrung reichlich den Ansprüchen von Dr. Meinert und kostet täglich 48,5 + 6,5 = 55 ₰, oder monatlich 16,50 ℳ. Selbstredend wollen wir eine Arbeiterfamilie nicht schier mit Brot, Fleisch und Kartoffeln ernähren, sondern es mufs eine entsprechende Mannigfaltigkeit und Abwechslung in den Speisen walten. Die Annahmen dienen nur zur Ermittlung der Durchschnittskosten. Unsere Nahrungseinheit ist höher als die Wintzersche und die Garnisonverpflegung des Soldaten, entspricht fast dem Durchschnitt der drei Meinertschen Familien mit 800, 1100 und 1500 ℳ Jahreseinkommen. Rücksicht auf beschränkten Raum verbietet uns die Wiedergabe

der Meinertschen Speisezettel, welche Frühstück, Mittagsmahl, Vesperbrot und Abendkosten enthalten.

Bei 16,50 ℳ für Ernährung des Mannes kommen 11 ℳ auf die Frau, 8,75 ℳ auf ein grofses und 5,50 ℳ auf ein kleines Kind monatlich. Erfordert Kleidung u. s. w. des Mannes jährlich 69 ℳ, d. i. 2 ℳ mehr wie nach den Wintzerschen Aufstellungen, so gebraucht die Frau 46 ℳ, ein grofses Kind 34,50 ℳ, ein kleines Kind 23 ℳ jährlich.

Die Wohnungsmiethen sind in der Wintzerschen Tabelle sehr niedrig bemessen. Allerdings werden auf vielen Werken die zugehörigen Wohnungen weit unter den, ihrem wirklichen Werthe entsprechenden Miethen abgegeben. Man begnügt sich stellenweise mit einer Verzinsung von 2—3 %, trägt aufserdem die Steuern und Reparaturen. Es sind uns Fälle bekannt, wo gute Familienwohnungen zu 6 ℳ monatlich vermiethet werden, welche mindestens das Doppelte kosten müfsten. Wir wollen die Wohnung für Mann und Frau zu 8 ℳ monatlich veranschlagen und für jedes grofse Kind 2 ℳ mehr rechnen.

Krankenkasse und Steuern sollen jährlich je 18 ℳ, also zusammen 36 ℳ beanspruchen.

Das Kostgeld für unverheirathete Arbeiter beträgt in hiesiger Gegend 1,30—1,50 ℳ täglich, also durchschnittlich 1,40 ℳ oder 504 ℳ jährlich. Für Kleidung rechnen wir ebenfalls 69 ℳ, für Steuern und Krankenkasse 30 ℳ, für Zuschufs 27 ℳ, also im ganzen 630 ℳ.

Auf der Friedrich Wilhelms-Hütte zu Mülheim a. d. Ruhr kommen nach langjährigen Erfahrungen auf jeden Arbeiter durchschnittlich zwei Familienangehörige. Die Zahl der verheiratheten Leute beträgt ungefähr die Hälfte. Nach dankenswerthen Mittheilungen von Hrn. Director Ziegler in Oberhausen beschäftigt die Gutehoffnungshütte in Hütten und Werkstätten 5832 Arbeiter mit 12 250 Angehörigen — durchschnittlich 2,1 — und auf ihren Kohlengruben 2665 Mann mit 5321 Angehörigen — durchschnittlich 1,99. Der Director des Kölner Bergwerksvereins, Hr. Assessor Krabler, gab uns an, dafs auf jeden Arbeiter seiner Gesellschaft 2,08 Familienangehörige fallen, also besteht fast dasselbe Verhältnifs wie auf genannten Werken; demnach würde eine Belegschaft von 1000 Mann bestehen aus:

500	unverheiratheten Arbeitern
500	verheiratheten "
500	Frauen
500	grofsen Kindern
1000	kleinen Kindern
3000	Köpfe insgesammt,

worin 500 Familien mit 1500 Kindern, d. i. mit je 3 Kindern, einbegriffen sind. Die Familie umfafst $1 + \frac{2}{3} + \frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{3} = 2\frac{5}{6}$ Einheiten. Die Haushaltung beansprucht jährlich:

Nahrung	198 ℳ
Kleidung u. s. w. . .	69 "
$2\frac{5}{6} \times 267$ ℳ	= 756,50 ℳ
Wohnung $(8 + 2) \times 12$ . . .	= 120,— "
Licht, Brand, Seife u. s. w. . .	52,— "
Krankenkasse, Steuern	36,— "
Zusatz	35,50 "
rund	1000,— ℳ

Es verausgaben jährlich:

500 Junggesellen	315 000 ℳ
500 Familien	500 000 "
1000 Arbeiter nebst Familien .	815 000 ℳ

oder durchschnittlich ein Arbeiter 815 ℳ.

Im Betriebsjahr 1887/88 waren auf der Friedrich Wilhelms-Hütte zu Mülheim a. d. Ruhr durchschnittlich 900 Arbeiter und Meister beschäftigt, welche rund 842 400 ℳ verdienten, was 936 ℳ auf den Kopf ausmacht. Demnach ergiebt sich hierfür gegen unsere Kostenaufstellung ein Ueberschufs von 121 ℳ auf den Kopf oder 108 900 ℳ für die Gesammtheit der Arbeiter.

Die rheinisch-westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft zahlte 1887 im ganzen an versicherte 74 179 Arbeiter und Unterbeamte 72 101 410 ℳ Löhne und Gehälter, was einen Jahresdurchschnitt von 972 ℳ auf den Kopf ausmacht. Der Ueberschufs wäre 157 ℳ auf den Kopf oder über $11\frac{1}{2}$ Millionen im ganzen. Werden die Unterbeamten ausgeschieden, so verbleibt sicherlich ein Ueberschufs von 10 Millionen.

Nach »Glückauf« Nr. 48, 1889, wurden im Jahre 1888 auf den westfälischen Steinkohlenbergwerken insgesammt in runder Summe 94 Millionen ℳ an Gehältern und Löhnen gezahlt. Von dieser Summe entfielen auf die Gehälter für 4086 Beamte, Aufseher u. s. w. 5 691 000 ℳ oder 1395 ℳ auf den Kopf. Die übrige Summe von 88 210 000 ℳ bildete den Lohn für 102 195 Arbeiter. Jeder Arbeiter bezog somit im Jahre 1888 einen durchschnittlichen Jahreslohn von 864 ℳ. Versichert waren in Section Bochum der Knappschafts-B.-G. Ende 1888 im ganzen 110 146 Beamte und Arbeiter mit einer beitragspflichtigen Lohnsumme von 100 258 600 ℳ. (Rhein.-Westf. Ztg. 9. Juli 1889.) Ist unsere Aufstellung richtig, so hätten jene 102 200 Arbeiter ihren Haushalt mit 83 293 000 ℳ bestreiten, demnach einen Ueberschufs von 88 210 000 ℳ — 83 293 000 = 4 917 000 ℳ erzielen können.

Der starke Zug junger, unverheiratheter Arbeiter nach dem niederrheinisch-westfälischen Industriegebiet drückt dort die Durchschnittszahl der Familienangehörigen herab. In anderen Gegenden ist das Verhältnifs ein stärkeres; nach Mittheilungen von Hrn. Dr. Natorp in Essen kommen im Oberbergamtsbezirk Bonn 2,4 Familienangehörige, in ganz Deutschland 2,5 auf einen

Bergarbeiter. Nehmen wir auf 1000 + 2400 = 3400 Köpfe an:

400 Unverheirathete,
600 Familienväter,
600 Frauen,
1800 Kinder oder je 3 auf eine Familie,

so stellt sich unsere Rechnung:

400 Kostgänger	zu ℳ 630 =	ℳ 252 000
600 Familien	„ „ 1000 =	„ 600 000
		ℳ 852 000

oder 852 ℳ auf den Kopf.

Im Steinkohlenbergbau des Oberbergamtsbezirkes Bonn (Saarbrücken) verdienten die Bergleute im Jahre 1887 noch etwa je 20 ℳ mehr als im Bezirk Dortmund. Selbst wenn wir das ungünstigere Verhältnifs von 2,4 Familienangehörigen auf einen Arbeiter annehmen, so bleibt noch Ueberschufs. Thatsächlich werden aber in Saarbrücken dieselben Verhältnisse herrschen wie in Dortmund. Die Mehrzahl der Familienangehörigen rührt aus den rein ländlichen Gegenden des Erzbergbaues von Sieg, Lahn und Dill her, wo ganz andere Zustände herrschen, als in den dichtgedrängten Industriebezirken an der Ruhr und Saar.

Alle Unverheirathete sind als erwachsene Kostgänger eingeschätzt, thatsächlich befindet sich eine grofse Zahl derselben noch bei ihren Familien und lebt billiger als im Kosthause.

Die berechneten Ueberschüsse gestatten dem Arbeiter besseres Leben, Theilnahme an Vergnügungen und gottlob! auch die Rücklage eines Sparpfennigs. Der Stand der Sparkassen in Dortmund, Bochum, Essen u. s. w. beweist dies zur Genüge. Wir gönnen das Alles dem Arbeiter nicht nur von Herzen, sondern erachten es sogar zum Erhalt der körperlichen und geistigen Frische für nothwenig, bitten aber von »Hungerlöhnen« künftig nicht mehr zu sprechen.

Die ermittelten Zahlen beweisen die steigende Schwierigkeit des Unterhaltes kinderreicher Familien. Ein gewöhnlicher Arbeiter kann Frau und ein halbes Dutzend Kinder ohne Einschränkungen und Entbehrungen kaum ernähren. Die Statistik behandelt den Durchschnitt und nicht die Ausnahme, andernfalls würde das von ihr dargestellte Bild kein richtiges sein. In anderen Ständen wiederholen sich dieselben Erscheinungen. Mancher mit zahlreicher Nachkommenschaft gesegneter Beamter, dem seine Stellung noch gewisse äufsere Rücksichten auferlegt, lebt in Speise und Trank schlechter als gut gestellte Arbeiter. Will man diesem Uebel abhelfen, so müfsten die Löhne und Gehälter nicht nach den Leistungen, sondern nach der Familienstärke bemessen werden, was wohl kaum möglich wäre.

Wesentliche Erleichterungen bringen das Bewirthschaften eines Gartens, eines Ackerstückes, das Halten einer Ziege oder Kuh, das Züchten eines Schweines u. s. w. Dem Beobachter entgeht nicht die Behaglichkeit der sefshaften Leute, welche, im Besitze eines Häusleins und einiger Grundstücke, die Noth des von der Hand in den Mund lebenden Arbeiters nicht kennen.

Die grofse Rolle, welche die Frau im Haushalt des Arbeiters spielt, ist weltbekannt. Von ihr hängt das Gedeihen der Familie oft lediglich ab. Allzufrühes Heirathen und Unerfahrenheit führen stets zu Mifsständen, von Leichtsinn und sonstigen Fehlern ganz abgesehen.

Unsere Betrachtungen machen keinen Anspruch auf unbedingte Zuverlässigkeit, es sind schüchterne Erstlingsversuche auf diesem Gebiete, aber unter allen Umständen verdienen sie gröfseres Vertrauen als allgemeines Geschwätz und schnellfertige, grundlose Urtheile über unsere Arbeiterverhältnisse. Wir dürfen mit Recht behaupten, dafs der durchschnittliche Verdienst des niederrheinisch-westfälischen Berg- und Hüttenarbeiters höher ist, als seine durchschnittlichen Bedürfnisse erheischen. *J. Schlink.*

Deutschlands Wettkampf mit England und Frankreich auf dem Weltmarkte.

Unter vorstehendem Titel giebt Herr Dr. L. Francke in der »Zeitschrift des Kgl. Preufs. Statistischen Bureaus« (XIX. Jahrgang, I. Halbjahr) ein erschöpfendes Bild der mit theilweise über Erwarten erfreulichem Erfolge gekrönten Bestrebungen unseres deutschen Vaterlandes, im Wettkampf mit England und Frankreich neue Absatzgebiete für seine industriellen und gewerblichen Erzeugnisse zu erringen. Zu unserm Bedauern ist es uns aus Rücksichten auf den Raum unseres Blattes nicht möglich, den Aufsatz in seinem ganzen Wortlaute hier wiederzugeben; wir möchten jedoch hierdurch die Aufmerksamkeit aller betheiligten Kreise auf die bedeutsamen Darlegungen richten und geben, um zur Lectüre des Ganzen anzuregen, hier einige allgemeine Bemerkungen des geschätzten Verfassers wieder.

Die Nothwendigkeit, der deutschen Industrie

einen vermehrten Absatz ihrer Erzeugnisse zu verschaffen, trat niemals dringender hervor, als in der Mitte der siebziger Jahre, wo dem plötzlichen, aber kurzen Aufschwunge aller Erwerbszweige jene lange wirthschaftliche Krise gefolgt war, welche sich allmählich aller gewerblichen und Handelsthätigkeit bemächtigte und in aufserordentlicher Stärke und Dauer eine sehr grofse Summe von Werthen und Gütern vernichtete. Erkannte man es während dieses Niederganges theoretisch an, dafs dem deutschen Gewerbefleifs durch Schaffung neuer Absatzwege zur Hülfe gekommen werden müsse, so legten doch Deutschlands Industrie und Handelsstand bald auch selbst Hand an, und durch die nationale Wirthschaftspolitik der Reichsregierung auf das wirksamste unterstützt, gelang es ihnen endlich, nach und nach den Erzeugnissen der heimischen Arbeit einerseits den inneren Markt, andererseits auf den fremden Märkten eine ihren Vorzügen entsprechende Anerkennung neu zu erobern.

Die statistische Darlegung dieser Vorgänge wird freilich durch einige Thatsachen nicht unerheblich beeinträchtigt. In erster Linie ist es die Stellung, welche die beiden gröfsten Seehandelsplätze, Hamburg und Bremen, bis zum Anschlufs an das Deutsche Zollgebiet insofern einnahmen, als sie bis dahin Zollausschlüsse waren, dem Deutschen Zollgebiete gegenüber mithin als Ausland galten, und, während sie den Aufsenhandel Deutschlands mit den fremden Ländern vermitteln halfen, gleichzeitig auch ihr eigener Handel einen Theil des deutschen Handels ausmachte.

Die deutsche Waarenstatistik war infolgedessen für kein Land imstande, so sichere Angaben zu liefern, dafs aus ihnen der wirkliche Umfang der Ein- und Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes von bezw. nach den einzelnen fremden Ländern hätte ersehen werden können. Hierzu kam und kommt, dafs Deutschland zum gröfsten Theile an Handelsstaaten grenzt, welche sich eines sehr entwickelten Verkehrs- und Speditionswesens erfreuen und oftmals als Herkunfts- und Bestimmungsländer gelten, obwohl sie nicht immer das Erzeugungs- bezw. Verbrauchsland, sondern nur dasjenige Land bilden, durch welches die betreffende Waare in das Deutsche Zollgebiet ein- bezw. in welches sie zunächst überging. Es ist dies ein Mangel, welcher bei einer Betrachtung des Aufsenhandels anderer Länder zwar ebenfalls mehr oder weniger hervortritt, indefs wegen der eigenthümlichen geographischen Lage Deutschlands im Herzen von Europa sich hier in besonders starkem Grade fühlbar macht. Sodann wird die Vergleichbarkeit der Aus- und Einfuhrzahlen des Deutschen Zollgebietes vor und nach dem Jahre 1880 durch die Verbesserungen erheblich eingeschränkt, welche die deutsche Waarenstatistik auf Grund des Gesetzes vom 20. Juli 1879, betreffend die Statistik des Waarenverkehrs des Deutschen Zollgebietes mit dem Auslande (R.-G.-Bl. S. 261), erfahren hat. Infolge der hierdurch eingeführten gesetzlichen Anmeldepflicht wird bekanntlich seit 1880 namentlich die Ausfuhr wesentlich vollständiger erhoben, als es früher in Ermangelung jedes gesetzlichen Anhaltes für deren Feststellung möglich war. Da vom selben Jahre ab aber auch die Werthermittlung von Ein- und Ausfuhr mit bedeutend gröfserer Sachkunde geschieht, so konnte dieser Umstand, sowie die schärfere Anwendung der für die Werthschätzung festgesetzten Regeln, gleichfalls nicht ohne Einflufs auf die Schlufsergebnisse bleiben. Endlich ist zu beachten, dafs die Ein- und die Ausfuhr von Flufs- und Seeschiffen im Deutschen Zollgebiete nicht anmeldepflichtig sind, weshalb die betreffenden Mengen und Werthe also auch nicht nachgewiesen werden. Da neuerdings aber die Herstellung von Kriegsschiffen und Torpedobooten für fremde Rechnung auf den Schiffswerften innerhalb des Deutschen Zollgebietes eine recht bedeutende war, so kommen dadurch, dafs diese Werthe in der Ausfuhr desselben fehlen, bei letzterer erhebliche Summen nicht zur Erfassung. Es mögen hiernach in Tabelle 1 zunächst die Hauptwerthe der Ein- und Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes im besonderen Waarenverkehr (ohne Edelmetalle und Münzen) seit dem Jahre 1872 folgen.

Tab. 1. **Ein- und Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes für die Jahre 1872 bis 1887.**

Jahre	Einfuhr	Ausfuhr
	in Millionen Mark	
1872	3 256,8	2 317,7
1873	3 752,8	2 277,7
1874	3 599,4	2 342,4
1875	3 527,7	2 491,8
1876	3 798,2	2 545,7
1877	3 768,8	2 760,4
1878	3 506,2	2 885,2
1879	3 767,3	2 774,6
1880	2 819,1	2 892,9
1881	2 961,8	2 974,7
1882	3 128,4	3 188,3
1883	3 262,5	3 270,0
1884	3 260,1	3 203,5
1885	2 937,3	2 859,5
1886	2 877,2	2 984,0
1887	3 111,4	3 134,0

Lassen wir die Ein- und Ausfuhrwerthe bis zum Jahre 1879 aus den eben angeführten Gründen aufser Betracht, so ergiebt sich, dafs sowohl die Einfuhr wie die Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes seit 1880 eine bemerkenswerthe Steigerung erfahren haben, welche noch deutlicher zum Ausdrucke gelangt wäre, wenn nicht der allgemeine Preisrückgang der Waaren in den

letzten Jahren die betreffenden Werthverhältnisse um ein Erhebliches herabgedrückt hätte.

Wie sich nun Einfuhr und Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes um 1880 in bezug auf Rohstoffe und Fabricate vertheilten, wolle man der Tabelle 2 entnehmen.

Tab. 2. **Ein- und Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes von Rohstoffen und Fabricaten für die Jahre 1880 bis 1887.**

Jahre	Einfuhr von Rohstoffen	Einfuhr von Fabricaten	Ausfuhr von Rohstoffen	Ausfuhr von Fabricaten
	in Millionen Mark			
1880	1 863,3	955,8	958,9	1 933,9
1881	1 959,0	1 002,9	912,3	2 062,4
1882	2 097,3	1 031,1	971,1	2 217,2
1883	2 172,8	1 089,7	933,0	2 337,0
1884	2 181,8	1 078,3	846,1	2 357,4
1885	1 948,5	988,8	739,2	2 120,3
1886	1 886,5	990,6	750,8	2 233,2
1887	2 127,9	983,5	763,8	2 370,3

Während sich die Ausfuhr von Fabricaten im Durchschnitt der Jahre 1880—81 auf 1998,15 Millionen Mark belief, ist sie im Durchschnitt von 1886—87 auf 2301,75 Millionen Mark oder 15,2 % gestiegen. Dementsprechend nahm die Einfuhr von Rohstoffen von 1911,15 Millionen Mark im Durchschnitt von 1880—81 auf 2007,2 Millionen Mark im Durchschnitt von 1886—87 oder um 5 % zu. Man ersieht hieraus, dafs die Steigerung der Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes seit 1880 eine erhöhte Gewerbthätigkeit herbeiführte, welche eine Zunahme des Importes von Rohstoffen, die in Deutschland überhaupt nicht oder nicht in genügender Menge erzeugt werden, zur Folge hatte. Steigerte sich die Einfuhr von Fabricaten allerdings auch bis 1883, so nahm sie dann aber fast stetig ab.

Nach der langen wirthschaftlichen Nothlage in den siebziger Jahren machte sich, gleichzeitig mit dem Aufschwunge der gewerblichen Thätigkeit in Deutschland zu Anfang der achtziger Jahre, auch in den übrigen europäischen Industrieländern eine Productionssteigerung geltend, welche derartig zunahm, dafs sie mit den Bedürfnissen der Consumtionsländer schliefslich nicht mehr im Einklange stand. Je mehr nämlich in den Industrieländern die Fabrikthätigkeit stieg, desto mehr trat in den vornehmlich auf den Verbrauch jener Erzeugnisse angewiesenen Staaten eine Uebersättigung ein, die zunächst in Europa, dann aber auch in den überseeischen Gebieten, mit grofser Schärfe sich bemerkbar machte. Wie die Ausfuhr aller europäischen Productionsländer, mufste auch diejenige Deutschlands danach eine wesentliche Einschränkung erfahren, ein Umstand, dessen Folgen in den Zahlen der Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes 1885 deutlich in die Erscheinung treten. Das Bestreben der Industrieländer aber, die durch die Ueberproduction und den verminderten Absatz sich mehr und mehr häufenden Vorräthe unter allen Umständen zu veräufsern, in Verbindung mit dem eifrigen Trachten, die bedeutend vergröfserten und vermehrten, nun einmal vorhandenen Fabrikeinrichtungen möglichst auszunutzen, führte nach und nach zu einer Werthverminderung aller Industrieerzeugnisse, die sich allmählich auch den übrigen Waaren mittheilte und schliefslich den Verdienst aus der wirthschaftlichen Thätigkeit zu einem äufserst geringen herabdrückte oder ganz aufhob. Hiermit wurde eine sehr erbitterte Concurrenz auf dem Weltmarkte grofsgezogen, in deren Folge Deutschland fast überall, wo es seinen Erzeugnissen neue Absatzwege zu eröffnen strebte, in erster Linie dem schwer zu überwindenden Wettbetriebe Englands und Frankreichs begegnete. Dieser Wettkampf wurde dadurch noch verschärft, dafs die Industrie solcher Länder, welche ehemals vornehmlich nur als Consumenten fremder Erzeugnisse auftraten, mit der Zeit gleichfalls zu gröfserer Entwicklung gelangt war, so dafs der altgewohnte Absatz Englands und Frankreichs dort ins Stocken gerieth und gezwungen wurde, neue verbrauchsfähigere Gebiete aufzusuchen, wo er die Mitbewerbung Deutschlands nur noch um so mehr erschwerte.

Trotz aller dieser Hindernisse gelang es deutschem Fleifse und deutscher Beharrlichkeit dennoch, nach ausländischen Märkten eine erfreuliche Vermehrung der Ausfuhr zu erzielen und der fremden Concurrenz, namentlich derjenigen von England und Frankreich, häufig mit günstigem Erfolge entgegenzutreten, was Dr. Francke nunmehr in längeren, mit statistischen Daten belegten Ausführungen beweist. Wir entnehmen den dazu gemachten allgemeinen Bemerkungen das Nachfolgende.

Stellt man auf Grund der Angaben der deutschen Waarenstatistik die Ausfuhrzahlen des Deutschen Zollgebietes nach den europäischen Staaten denjenigen nach den Ländern der fremden Erdtheile seit 1880 gegenüber, so ergiebt sich, dafs der Absatz nach den europäischen Staaten erheblich gröfsere Summen aufweist als derjenige nach den übrigen Erdtheilen zusammen. Dies ist auch dann der Fall, wenn man die Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes nach den ehemaligen Zollausschlüssen Hamburg-Altona und Bremen nicht derjenigen nach den europäischen Ländern, sondern nach den aufsereuropäischen Gebieten hinzurechnet, weil ja die nach Hamburg und Bremen versandten deutschen Waaren in überwiegender Menge nach überseeischen Ländern weiter gingen, während nur ein kleiner Theil davon in den genannten Hafenplätzen selbst verblieb, oder nach anderen europäischen Staaten geführt wurde. Dazu kommt, dafs letzterer An-

theil durch die noch über England, Holland, Belgien und andere Nachbarländer Deutschlands nach überseeischen Gebieten verschickten deutschen Waaren, deren Beträge unter den deutschen Versendungen nach den genannten Ländern mitenthalten sind, mehr als aufgewogen wird.

Wie sich nun einerseits die Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes nach den europäischen Ländern, andererseits diejenige nach den fremden Erdtheilen zu Anfang und zu Ende des achtjährigen Zeitraumes 1880—87 verhalten haben, ergiebt die nachstehende Uebersicht. Die Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes nach den europäischen Ländern mit Ausschlufs von Hamburg-Altona und Bremen betrug

	kg	im Werthe von ℳ
im Jahre 1880	13 607 499 800	2 058 466 000
„ „ 1881	13 888 745 400	2 143 988 000
„ Durchschn. 1880—81	13 748 122 600	2 101 222 000
„ Jahre 1886	15 384 607 200	1 966 994 000
„ „ 1887	15 655 909 300	2 008 610 000
„ Durchschn. 1886—87	15 520 258 250	1 987 802 000

Die Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes nach den aufsereuropäischen Ländern mit Einschlufs von Hamburg-Altona und Bremen betrug

	kg	im Werthe von ℳ
im Jahre 1880	2 793 710 900	1 041 001 000
„ „ 1881	2 783 503 500	896 208 000
„ Durchschn. 1880—81	2 788 607 200	968 604 500
„ Jahre 1886	3 539 676 200	1 084 377 000
„ „ 1887	3 839 779 900	1 181 537 000
„ Durchschn. 1886—87	3 689 728 050	1 132 957 000

Hiernach ist also seit 1880 die Ausfuhr des Deutschen Zollgebietes nach den europäischen Ländern mit Ausschlufs von Hamburg-Altona und Bremen der Menge nach von 13 748 122 600 auf 15 520 258 250 kg, d. h. um 12,9 % gestiegen, dem Werthe nach dagegen von 2 101 222 000 auf 1 987 802 000 ℳ, d. h. um 5,4 % gefallen. Nach den aufsereuropäischen Ländern mit Einschlufs von Hamburg-Altona und Bremen wuchs die Ausfuhr dagegen sowohl der Menge wie dem Werthe nach, und zwar im ersteren Falle von 2 788 607 200 auf 3 689 728 050 kg, d. h. um 32,3 %, im letzteren von 968 604 500 auf 1 132 957 000 ℳ, d. h. um 16,97 %. Der scheinbare Widerspruch, dafs die Ausfuhr nach den europäischen Ländern der Menge nach zunahm, dem Werthe nach aber zurückging, beweist ebenso den grofsen Einflufs, welchen der niedrige Preisstand aller Waaren in den letzten Jahren jenes achtjährigen Zeitabschnittes auf die Gestaltung der Ausfuhrwerthe ausgeübt hat, wie dieser Umstand sich bei der Ausfuhr nach den aufsereuropäischen Gebieten insofern wiederspiegelt, als die Menge dieser Ausfuhr eine wesentlich gröfsere Steigerung erfuhr als ihr Werth. Keineswegs darf nämlich angenommen werden, dafs neuerdings aus Deutschland etwa erheblich geringwerthigere Waaren als früher nach den fremden Ländern, europäischen wie aufsereuropäischen, gelangt seien; weit eher hat das Umgekehrte stattgefunden.

Aus der obigen Uebersicht geht nun im allgemeinen hervor, dafs die Ausfuhr Deutschlands nach den fremden Erdtheilen in einem weit höheren Mafse zugenommen hat als nach den europäischen Staaten. Es ist dies die Folge jenes bereits angedeuteten Vorganges, wonach die Industrie solcher Staaten Europas, welche ehemals vornehmlich nur als Verbraucher der Erzeugnisse der Industrieländer auftraten, nach und nach zu einer derartigen Entfaltung gelangte, dafs sie, wie sich dies namentlich in Rufsland und Italien zutrug, immer mehr in die Lage versetzt wurde, ihren Bedarf selbst zu decken. Aus diesem Grunde wurde Deutschland gezwungen, sich mit seinen Erzeugnissen mehr den überseeischen Ländern zuzuwenden, wo es zwar auch einer heftigen Concurrenz von seiten Englands und Frankreichs und anderer Länder begegnete, gleichwohl aber verhältnifsmäfsig günstigere Erfolge als auf dem europäischen Markte erzielen konnte.

Auf Grund der nunmehr im einzelnen ziffernmäfsig mitgetheilten Resultate des deutschen Wettbewerbes auf dem Weltmarkte kommt der Verfasser zu dem Ergebnifs, dafs dieser Kampf nur mit Aufbietung aller Kräfte und dank einer stets bereiten und äufserst wirksamen Unterstützung der Reichsregierung so verlaufen konnte, wie er verlaufen ist.

Englands, und grofsentheils auch Frankreichs Betheiligung am Welthandel überwiegt diejenige Deutschlands ja auch heute noch um ein Erhebliches; es ist daher nicht auffallend, dafs der Ausfuhrhandel beider Länder nicht in demselben Verhältnifs sich steigerte, wie derjenige Deutschlands, welches aus geringen Anfängen heraus überhaupt erst seit kurzem begonnen hat, dank seiner nationalen Einigung und einer kräftigen Vertretung nach aufsen, an dem Weltverkehre im gröfseren Mafsstabe theilzunehmen. Der günstige Erfolg dieser Bestrebungen aber, das energische, zielbewufste Vorgehen Deutschlands, hat in dessen beiden wichtigsten Mitbewerbern das Bewufstsein erzeugt, dafs ihrem Absatze auf den fremden Märkten allerdings ein gefährlicher Gegner erwachsen sei, dessen Bekämpfung wirksame Abwehrmafsregeln dringend nothwendig mache. Hierauf deuten die mannigfachen diesbezüglichen Vorkehrungen sowohl Englands wie Frankreichs genugsam hin, von denen eine der einschneidendsten, nämlich das englische Gesetz, betreffend die »Merchandise Marks Act«, dem deutschen Waarenabsatze in den überseeischen Ländern indefs wohl ebenso zu statten kommen wird, wie dem eigenen Lande.

Es sind eben vornehmlich zwei Eigenschaften des deutschen Volkes, einerseits dessen allgemeiner Bildungsstand, andererseits die geringen Ansprüche

an die Vergeltung für geleistete Arbeit, welche es dem deutschen Handel ermöglichten, dem überall herrschenden und altgewohnten Einflusse Englands und Frankreichs erfolgreich entgegen zu treten, zweier Nationen, deren hoch entwickelte Industrie dem deutschen Gewerbfleifse im Wettbewerbe auf dem Weltmarkte ja eine schwere, wenn auch nicht unüberwindliche Aufgabe gestellt hat. Ist das bisher Erreichte also auch erst als der bescheidene Anfang einer Betheiligung Deutschlands am Welthandel anzusehen, so sind diese Bestrebungen doch in einer so viel versprechenden Weise eingeleitet worden, dafs sie, unverdrossen und planmäfsig weitergepflegt, für die Zukunft zu den besten Erwartungen berechtigen. Man darf um so mehr an dieser Hoffnung festhalten, als auch die deutschen Handelskammern und kaufmännischen Körperschaften jetzt eifrig bemüht sind, jenen Bestrebungen nach Kräften förderlich zu sein. Gehen die Ansichten der einzelnen Kammern über die Mittel und Wege, dies zu erreichen, auch mitunter noch auseinander, so sind doch alle von dem einen Gedanken beseelt, durch die Ausdehnung des deutschen Handels den Interessen der nationalen Arbeit zu dienen.

Die Schwierigkeiten, mit denen seit dem Niedergange unserer Volkswirthschaft in den siebziger Jahren nicht allein Handel und Gewerbe, sondern auch die Landwirthschaft zu ringen hatten, sind noch nicht als ganz überwunden zu betrachten. Dagegen darf es doch mit Genugthuung ausgesprochen werden, dafs die heimische Arbeit sich seitdem erheblich gekräftigt und neuerdings wieder angefangen hat, mit gröfserem Nutzen ihre Thätigkeit zu verwerthen. Ob an dieser Genesung die neue wirthschaftspolitische Gesetzgebung einen hervorragenden Antheil gehabt hat, oder ob ein Beharren in der früheren freihändlerischen Richtung nicht eine raschere und sicherere Gesundung herbeigeführt haben würde, darüber ein Urtheil zu fällen ist heute wohl nicht mehr schwer, nachdem Thatsachen in grofser Zahl vorliegen, welche darauf hinweisen, dafs erst durch die Segnungen der nationalen Wirthschaftspolitik dem deutschen Gewerbfleifse einmal der innere Markt wiedergegeben, andererseits aber die ihm gebührende Anerkennung im Auslande mehr und mehr zu theil geworden ist. Es waren bekanntlich die deutschen Handelskammern, welche sich unter allen wirthschaftlichen Körperschaften in ihrer Mehrzahl den von der Reichsregierung vorgeschlagenen und von dem Reichstage gebilligten Mafsregeln zum Schutze der Industrie und zur Förderung des Absatzes derselben zuerst wenig freundlich gegenübergestellt hatten. Hierüber durfte man sich insofern allerdings nicht wundern, als die deutschen Handelskammern zum bei weitem gröfsten Theile aus Vertretern des Handels gebildet werden, deren oberster Grundsatz den bisher herrschenden Anschauungen und wirthschaftlichen Theorieen gemäfs darin bestand, aus billigem Einkaufe und theurem Verkaufe einen gröfstmöglichen Gewinn zu erzielen. Offenbar waren diese Ansichten eng mit den ehemaligen politischen Verhältnissen Deutschlands verknüpft. Eine derartige einseitige Denkungsweise blieb beim deutschen Handelsstande auch nach der politischen Einigung noch eine Zeit lang die vorherrschende; allmählich hat sich aber eine Wandlung vollzogen, indem der nationale Standpunkt auch bei den Vertretern der deutschen Kaufmannschaft jetzt immer mehr die vornehmste Triebfeder des geschäftlichen Vorgehens bildet.

Sandbergs neue Goliathschiene mit flufseisernen Unterlagsplatten.

(Hierzu Tafel XVII.)

Wenngleich erst drei Jahre verflossen sind, seitdem C. P. Sandberg mit seiner Goliathschiene an die Oeffentlichkeit trat und daher die Erfahrungen, welche mit derselben gemacht worden sind, natürlich verhältnifsmäfsig noch geringe sein können, so haben doch in diesem Zeitraum eine Reihe von wichtigen Erscheinungen ihre Erklärung gefunden, welche sich auf Schienen und namentlich Schienenprofile im allgemeinen beziehen und daher auch die Goliathschiene berühren. Es ist in neuerer Zeit, in der Tagespresse vielfach die Rede von ihrer bevorstehenden Einführung in Deutschland gewesen und dürfte es daher, meinte Sandberg in einer der Redaction freundlichst eingesandten Schrift, sich empfehlen, bei der Bestimmung des Profils diese neueren Erfahrungen zu berücksichtigen. Zu den erwähnten Erscheinungen rechnet Sandberg folgende:

I. Man hat die Erfahrung gemacht, dafs ein hoher Schienenkopf infolge des jetzt üblichen schnellen Walzens in unseren heutigen Schienenstrafsen sich beim Verschleifse nicht gut bewährt, weil thatsächlich nur die Oberfläche hart, das Innere dagegen weich ist. Wir sind eben nicht

in der Lage, die Zusammensetzung des Schienenstahls so zu wählen, wie es jetzt in Amerika gebräuchlich ist, d. h. mit 0,50 bis 0,60 % Kohlenstoff, ehe wir nicht auch das amerikanische Verfahren einführen, welches darin besteht, die Schiene in warmem Zustande zu biegen, um hernach eine Verringerung der Festigkeit der Schiene durch Kaltrichten zu vermeiden. Wie man indessen auch die Zusammensetzung des Materials wählen mag, in jedem Falle dürfte es vorzuziehen sein, dem Kopf der Goliathschiene ein gröfseres Mafs in der Breite als in der Höhe zu geben. Der hohe Werth einer solchen Mafsnahme dürfte nicht allein in der längeren Dauer der Schiene zu Tage treten, sondern auch in der geringeren Abnutzung des Radreifens, welcher nicht abgedreht zu werden braucht, wenn der Schienenkopf so breit oder fast so breit ist, wie seine zur Auflage bestimmte Oberfläche. Aufserdem würde durch Verbreiterung des Schienenkopfes die Zugkraft der Locomotive erhöht werden, da den Triebrädern eine gröfsere Angriffsfläche geboten wird und eine Locomotive auf einem Geleise mit breiten Schienen thatsächlich gröfsere Wirkung ausübt, als auf schmaleren Schienen.

II. Ein breiter Schienenkopf bietet der Lasche eine bessere Auflagefläche dar, ohne dafs es nothwendig ist, die Seitenfläche des Schienenkopfes abzuschrägen, wie dies in Amerika früher vielfach geschah, wenngleich man dies dort neuerdings wegen Entstehens seitlicher Reibungen an den Radreifen aufgegeben hat.

III. Der Druck der Triebräder überschreitet nicht die Elasticitätsgrenze des Stahles, wenn der Schienenkopf hinlänglich breit gewählt wird.

Diese drei Punkte sind von hoher Wichtigkeit und verdienen wohl unsere Aufmerksamkeit. Das neue Goliathschienen-Profil von 1889 ist deshalb mit einem 3 Zoll breiten Kopf, an Stelle von $2^5/_8$ Zoll und einer Höhe derselben von $1^3/_4$ Zoll gegen $1^7/_8$ Zoll versehen; dadurch erhält Sandberg einen minder hohen Kopf, aber einen solchen, der den Vorzug besitzt, dem Verschleifs eine gröfsere Oberfläche und der Lasche eine Auflage von 1 Zoll Breite anstatt von $^7/_8$ Zoll zu bieten.

Die Vertheilung des Gewichtes bei der neuen Goliathschiene im Vergleich zu derjenigen von 1886 ist folgende:

	1886	1889
Kopf	43,5 %	45,5 %
Steg	23,9 %	22,0 %
Fufs	32,6 %	32,5 %

Was die Krümmung der Kopfoberfläche anbetrifft, über welche in Amerika lebhafte Verhandlungen in der Absicht, eine Ueberschreitung der Elasticitätsgrenze zu vermeiden, stattgefunden haben, so ist deren Halbmesser 8 Zoll grofs an Stelle von 10 Zoll genommen worden, so dafs also die neue Goliathschiene stärker gerundet ist. Mafsgebend hierfür war der Umstand, dafs die Radreifen auf alten Linien, auf denen die Goliathschiene eingebaut werden soll, sicherlich nicht flach, sondern mehr oder weniger hohl ausgeschlissen sind. Durch eine Verbreiterung des alten Schienenkopfes um $^3/_8$ bis $^1/_2$ Zoll würden in den Curven die Radreifen in den äufseren Theilen stark ausschleifsen und in demselben Mafse die wirksame Tiefe des Radreifens vermindern, als derselbe hohl ausgeschlissen ist. Es würde dadurch die Gefahr einer Entgleisung herbeigeführt werden und zwar in um so stärkerem Mafse, als der Schienenkopf flacher und die Radreifen hohl ausgeschlissen sind.

Aus diesen Gründen bietet die Krümmung des Schienenkopfes mit einem Halbmesser von 8 Zoll, der gleichzeitig den Durchschnittshalbmesser der ausgeschlissenen Radreifenfläche vorzustellen geeignet erscheint, eine gröfsere Sicherheit, um den Radreifen auf der Schiene zu halten, wenn in einem Geleise, in welchem $2^1/_2$zöllige Schienen liegen, eine Auswechslung mit 3 Zoll breiten Goliathschienen erfolgt. Da diese neue Goliathschiene dem Radreifen eine breitere Auflagefläche bietet, so wird man thatsächlich zu demselben Ergebnifs kommen, als wenn der Kopf flacher und schmäler gewählt wäre, nämlich zur Verhütung des Ueberschreitens der Elasticitätsgrenze und zwar um deswillen, weil hier die breitere Oberfläche infolge kälteren Walzens härter ist, als bei einem hohen schmalen Kopf.

Den Halbmesser zur Abrundung der Ecken des Schienenkopfes $^1/_4$ Zoll grofs zu nehmen, wie dies in Amerika gebräuchlich ist, würde auf europäische Verhältnisse nicht eher anwendbar sein, als bis das Drehschemelsystem hierselbst allgemein in Anwendung gekommen ist, deshalb ist dort $^1/_2$ Zoll als Halbmesser beizubehalten. Die verticalen Seitenflächen sind als Mittelweg zwischen der amerikanischen Schiene, welche nach einwärts abgeflacht ist, und der deutschen und russischen Schiene, welche nach auswärts zu verläuft, genommen worden. Die untere Ecke des Schienenkopfes kann so scharf genommen werden, wie es die Walzung erlaubt, also vielleicht mit $^1/_{32}$ Zoll Halbmesser. Das 1 Zoll breite Auflager zwischen Lasche und Schienenkopf mufs beiderseitig vollkommen gerade sein; die Lasche mufs so glatt sein, als wäre sie auf der Hobelmaschine bearbeitet. Soweit die Aenderungen, welche am Kopfe des Sandbergschen Profils 1889 in Vergleich zu demjenigen von 1886 vorgenommen sind.

Was nun den Fufs der neuen Goliathschiene anbelangt, so mag zunächst wiederholt darauf hingewiesen werden, dafs der schwache Punkt eines mit Fufsschienen ausgerüsteten Geleises im Verhältnifs zu einem solchen mit Stuhlschienen die ungenügende Breite der Grundfläche und die schwache Befestigung des Fufses auf der hölzernen Schwelle ist. Bei der Goliathschiene von 1886

war die Fufsbreite $5^1/_2$ Zoll, während wir bei der Stuhlschiene mit 12 bis 15 Zoll Länge der Auflagefläche zu rechnen haben. Es wäre daher entschieden vorzuziehen, anstatt den Schienenfufs direct auf die Schiene zu legen, eine flufseiserne Unterlagsplatte von genügender Oberfläche einzuführen. Letztere müfste ungefähr so grofs sein, wie diejenige der gufseisernen Stühle, d. h. etwa 100 Quadratzoll besitzen oder etwa 12×8 Zoll bei $^1/_2$ Zoll Dicke haben, so dafs sie sich nicht durchbiegen und ihre Befestigung auf der Schwelle mittels 3 Bolzen, Holzschrauben oder Hakennägel erfolgen könnte, wobei Keilverschlufs angewendet werden müfste, um die Schiene auf der Unterlagsplatte zu befestigen (vergl. Fig. 3 und 4). Hierdurch würde man in die Lage kommen, die Schiene aus härterem Stahl herstellen zu müssen und gleichzeitig eine feste Verbindung der Schiene mit der Schwelle erzielen und trotzdem durch einfache Entfernung des Keils ein Mittel in der Hand haben, um sowohl Schiene als Schwelle schnell auszuwechseln, sobald die eine oder andere mangelhaft wird. Die ungenügende Befestigungsweise der Schiene direct auf hölzerne Schwellen mittels Nägel oder Holzschrauben fällt dadurch weg, auch sichert man sich eine längere Dauer der Schwelle. Es mag nicht unerwähnt bleiben, dafs der Schienenfufs zu beiden Seiten einen Widerhalt in der ganzen Länge der 8zölligen Unterlagsplatte findet, während bei der alten Methode hierzu nur der schmale Halt an einem Hakennagel oder einer Holzschraube diente — und dafs eine Verbreiterung der Spurweite in Curven leicht dadurch herbeigeführt werden kann, dafs Stahlkeile von verschiedener Dicke, ähnlich wie bei eisernen Schwellen, benutzt werden, von welch letzteren nunmehr schon einige 100000 Tonnen in den verschiedenen Ländern mit durchaus befriedigenden Ergebnissen liegen. Sollte eine Neigung der Schiene im Verhältnifs von 1 : 20 nöthig werden, so kann dies dadurch erreicht werden, dafs die Unterlagsplatte auf die Breite des Schienenfufses in verschiedener Dicke gewalzt wird. (Siehe die punktirte Linie auf der Zeichnung.)

Die Mehrkosten, bezw. das Mehrgewicht, welches etwa 6 kg für jede einzelne Unterlagsplatte beträgt, wird durch die sichere Befestigungsweise und durch die längere Dauer der Schwellen reichlich aufgewogen und sind die Gesammtkosten für mit Goliathschienen einschl. Unterlagsplatten gebaute Geleise geringer als diejenigen für die üblichen englischen Geleise mit Stuhlschienen und gufseisernen Stühlen. Wenn man den Preis der Unterlagsplatten mit 120 ℳ für die Tonne annimmt, so würden sie immer noch weniger Kosten verursachen, als gufseiserne Stühle, welche 18 bis 22 kg das Stück wiegen und 50 bis 60 ℳ die Tonne kosten. Auf diese Weise würde es möglich sein, mit Fufsschienen einen ebenso guten und sicheren Oberbau wie bei der englischen Stuhlschiene mit einseitigem Kopf und zwar zu einem noch etwas geringeren Preise herzustellen. Das Verlangen aber, welches man auf dem europäischen Festlande jetzt vielfach stellt, nämlich, dafs eine Fufsschiene von dem halben Gewichte desjenigen der englischen Schiene gleiche Festigkeit wie letztere und überhaupt dasselbe wie diese leisten soll, heifst doch wohl von dem Fufsschienenprofil zu viel zu verlangen.

Soeben ist, fährt Sandberg fort, ein sehr interessantes Buch unter dem Titel: „Express trains, English and Foreign" von Foxwell & Farrer bei Smith Elder & Co. in London erschienen, in welchem als englische Exprefszüge alle diejenigen Züge bezeichnet werden, welche mit einer Geschwindigkeit von 64 km und mehr einschliefslich Anhalten laufen und von den continentalen Zügen diejenigen, welche 46 und mehr km in der Stunde durchfahren. Aus den statistischen Nachweisen geht hervor, dafs in England nur der halbe Procentsatz von Passagieren im Vergleiche zum Continente durch Eisenbahnunfälle getödtet wurde. Diese Thatsache spricht Bände für die Ueberlegenheit der englischen gegenüber den festländischen Eisenbahnen und für das Nichtvorhandensein von Verbesserungen auf den letzteren. Es würde von grofsem Interesse sein, wenn in einer zweiten Ausgabe dieses höchst schätzenswerthen Buches das Mifsverhältnifs zwischen dem Gewichte der Schienen und der Locomotiven bei jenen Schnellzügen hinzugefügt würde, damit man ersieht, wo eine Erhöhung des Schienengewichtes in der Weise der Goliathschiene am dringendsten benöthigt ist.

Da es aussichtslos erscheint, den Versuch einer Einführung des englischen Geleisetypus in solchen Ländern zu machen, wo Fufsschienen bereits eingeführt sind, so scheint der einzige Weg zur Erlangung eines gleich sicheren und festen Geleises für starken Verkehr wie auf den englischen Linien die Einführung der Goliathschiene mit flufseiserner Unterlagsplatte zu sein, wobei überall das bisher gebräuchliche Schienensystem beibehalten werden könnte. Da der Preis des Stahles glücklicherweise so niedrig geworden ist, dafs man die Mehrkosten des schweren Oberbaues reichlich durch Ersparung an den laufenden Unterhaltungskosten wieder einbringt, so würde man durch ein solches Vorgehen die öffentliche Sicherheit fördern und gleichzeitig gröfsere Geschwindigkeit der Züge ermöglichen.

Man kann das Verhältnifs des Schienengewichts zu dem rollenden Materiale mit dem Kampfe zwischen Kanonen und Panzerplatten wohl vergleichen. Die Kanonen sind allmählich im Gewichte bis zu 100 t gestiegen und die Panzerplatten in gleicher Weise in der Dicke stärker genommen worden, bis zu 45 cm und mehr. Das Gewicht des rollenden Materials ist

verdoppelt und die Geschwindigkeit erheblich gesteigert worden, während die Schiene, insbesondere die Fufsschiene auf dem europäischen Festlande dieselbe geblieben ist. Aufserdem spielt die Schiene auch im Kriegswesen eine gewisse Rolle. Gerade wie die Panzerplatte den Geschossen der Kanone zu widerstehen hat, so mufs die Schiene den unaufhörlichen Stöfsen des rollenden Materials widerstehen und hätte man sie im Verhältnifs zur Gewichtssteigerung des letzteren gleichzeitig schwerer nehmen müssen. Gerade dies hat man aber nicht gethan, während das rollende Material zur Aufnahme des stärkeren Verkehrs an Gewicht zugenommen hat, so dafs unzweifelhaft auf vielen festländischen Eisenbahnen ein nicht unbedenkliches Mifsverhältnifs zwischen dem Gewichte im Oberbau und demjenigen des darüber rollenden Materials entstanden ist.

Durch Unterstopfen und stete Reparaturen lassen sich in gewöhnlichen Zeiten Eisenbahnlinien, welche mit derartigem, im Verhältnifs zum Verkehr offenbar zu schwachem Oberbau versehen sind, in fahrbarem Zustande erhalten. Was soll aus solchen Strecken mit schwachem Oberbau aber werden in Kriegszeiten, in denen der Verkehr verdoppelt oder gar verdreifacht wird? Was soll geschehen, wenn keine Zeit zur Vornahme solcher Ausbesserungsarbeiten und das Land von Männern entblöfst ist? Die schwere Schiene ist in Wahrheit ein sehr wichtiges Vertheidigungsmittel für ein jedes Land, da diejenige Partei im Kriegsfalle natürlich im Vortheile ist, deren Heere das Schlachtfeld zuerst erreichen, wie dies die Erfahrungen des Jahres 1870 hinreichend bewiesen haben.

Doch wenn bei diesen Betrachtungen auch der Kriegsfall aus dem Spiele bleibt, so dürfte in obigen Mittheilungen nachgewiesen sein, dafs die Goliathschiene für friedliche Zeiten nicht nur ihre Berechtigung hat, sondern dafs ihre Einführung nothwendig ist.

Das im Jahre 1886 von Sandberg vorgeschlagene Profil ist, wie den Lesern dieser Zeitschrift bekannt, mittlerweile in Belgien mit befriedigendem Erfolge eingeführt und steht daher zu hoffen, dafs das neue Profil, mit welchem gleichzeitig eine solidere Befestigungsweise zwischen Schiene und Schwelle in Vorschlag gebracht wird, die allgemeine Aufnahme der Goliathschiene beschleunigen wird.

Auf der Pariser Ausstellung sind zahlreiche »Goliath«-Locomotiven und Fahrzeuge ausgestellt, sehr wenig aber ist daselbst von Verstärkung des Oberbaues zu sehen. Thatsächlich ist der in seiner Art einzige Ausstellungsgegenstand eine Zahl von Mustern der sogenannten Goliathschiene — in der Maschinenhalle Kl. 61 Eisenbahnmaterial — welche uns die Geschichte der Goliathschiene zeigen. Wir sehen zunächst die Zeichnung von Sandbergs Goliathschiene aus dem Jahre 1886, dann ihr Modell aus dem Jahre 1887, ferner diejenige Schiene, welche in Anlehnung an diese Profile von der Gesellschaft John Cockerill in Seraing gewalzt und von der belgischen Staatsbahn in einer Gesammtmenge von etwa 15000 t* bisher ausgeführt ist, und schliefslich Zeichnungen von Sandbergs Goliathschiene, Modell 1889, nebst breiten flufseisernen Unterlagsplatten.

Sandberg, der unermüdliche und uneigennützige Vorkämpfer für Einführung der schweren Schiene, ist fern davon, bedingungslose Annahme des von ihm vorgeschlagenen Profils zu beanspruchen; er ist vielmehr selbst der Meinung, dafs dasselbe je nach den Erfahrungen der einzelnen Eisenbahngesellschaften und nach örtlichen Umständen Aenderungen über sich ergehen lassen müsse.

Soweit Sandberg, ein Schwede von Geburt. Durch seine Hände sind in seiner Thätigkeit als Abnahmebeamter mehr als eine Millionen Tonnen Eisenbahnmaterial gegangen und hat er sich dabei im internationalen Verkehr umfassende und vielseitige Kenntnisse erworben. Die Erfüllung seines, wie wir ganz ausdrücklich wiederholt betonen wollen, von keinerlei Sonderinteressen geleiteten Wunsches birgt freilich für die Bahn-Verwaltungen grofse Umwälzungen und daher Unbequemlichkeiten in sich, welche indessen, wollen wir im allgemeinen Interesse unseres Vaterlandes hoffen, nicht Gründe sind, um die praktische Ausführung auf den Hauptlinien — und nur diese kommen in Betracht — hintänzuhalten.

* Nachdem vorstehender Aufsatz bereits abgesetzt war, ging uns aus Brüssel die Nachricht zu, dafs die belgische Staatsbahn wiederum 15000 t Goliathschienen bestellt hat, d. s. im ganzen 30000 t in drei Jahren.

D. Red.

Die Anwendung der Thermochemie auf metallurgische Reactionen.

Von **A. Ledebur** in Freiberg i. S.

Ueber den in der Ueberschrift angedeuteten Gegenstand hielt Herr A. Pourcel auf der letzten Versammlung des »Iron and Steel Institute« einen Vortrag.

Indem ich auf den Wunsch der Redaction unserer Zeitschrift es übernahm, den Vortrag zu besprechen, und infolge davon mich veranlafst sah, eingehender, als es sonst vielleicht der Fall gewesen sein würde, mich mit seinem Inhalte zu beschäftigen, erkannte ich erst recht deutlich die ungemein grofsen Schwierigkeiten der Aufgabe, welche der Verfasser sich gestellt hatte. Grofse Erfolge hat unleugbar die Thermochemie schon errungen; aber nicht wenige Fragen harren noch der endgültigen Beantwortung. Sie gleicht einer noch unfertigen Rüstung. Wer es unternimmt, mit ihr in den Kampf zu ziehen, kann wohl Ruhm ernten, aber läuft doppelte Gefahr, Wunden davon zu tragen.

Der Hauptzweck von Pourcels Vortrag war, wie er selbst es ausspricht, Anregung zu weiterer Forschung auf dem noch bisher wenig behandelten Gebiete der Thermochemie zu geben. Das ist unleugbar verdienstlich; und ich hoffe, das Verdienst, welches Pourcel sich dadurch erworben hat, nicht zu schmälern, wenn ich seine Darlegungen hier und da unter etwas anderem Lichte als dem, unter welchem er selbst seine Schlufsfolgerungen zog, dem Leser vorführen sollte.

Als Grundpfeiler für das Gebäude seiner Theorieen bezeichnet Pourcel die beiden Lehrsätze:

1. Die Wärmemenge, welche bei der Zerlegung einer Verbindung verbraucht wird, ist genau die nämliche als diejenige, welche bei der Bildung jener Verbindung entwickelt wird, eine Thatsache, welche schon 1780 durch Laplace und Lavoisier nachgewiesen wurde.

2. Jede chemische Umsetzung, welche ohne die Einwirkung einer äufseren Kraft verläuft, hat das Bestreben, solche Erzeugnisse hervorzubringen, bei deren Bildung die meiste Wärme entwickelt wird.

Mit Hülfe dieser beiden Sätze sei es möglich, in befriedigender Weise die in der gewerblichen Chemie uns vor Augen tretenden Reactionen zu erklären, sofern man die in den Schriften Berthelots, Thomsens, Dulongs, Andrews und Anderer enthaltenen Ziffern für die Wärmetönungen bei den verschiedenen Vorgängen benutze.

Im weiteren Verlaufe des Vortrages wird dann noch des dritten Gesetzes der Thermochemie Erwähnung gethan:

3. Die Stärke der chemischen Verwandtschaft (Affinität) läfst sich durch die Wärmemenge messen, welche bei der chemischen Vereinigung der Körper erzeugt wird (the work of affinity is measured by the quantity of heat disengaged by chemical transformations effected during the act of combination)*.

Diese Gesetze gelten als Grundlehren der Thermochemie, und gegen ihre Gültigkeit im allgemeinen läfst sich kaum ein Widerspruch erheben. Dennoch begegnen uns nicht selten Vorgänge, welche scheinbar mit ihnen, insbesondere dem zweiten und dritten Gesetze, im Widerspruch stehen; und es folgt hieraus, dafs wir durch eine allzu abgezogene Anwendung der Gesetze zur Beleuchtung chemischer Reactionen leicht auf Irrwege gerathen können. Die chemische Zusammensetzung der Körper, welche bei irgend einem Vorgange entsteht, ist nicht allein unmittelbar von den Wärmetönungen abhängig, wie Pourcel anzunehmen scheint, sondern es sprechen dabei sehr wesentlich das Massenverhältnifs der aufeinander wirkenden Körper, die Temperatur und das in höherer Temperatur mehr und mehr wachsende Dissociationsbestreben vieler Verbindungen, sowie mancherlei andere Nebenumstände mit, welche theilweise unten noch Erwähnung finden werden. Leitet man z. B. in heller Rothgluth Wasserstoffgas über glühendes Eisenoxyd, so entsteht bekanntlich metallisches Eisen, während ein entsprechender Theil des Wasserstoffs zu Wasserdampf oxydirt wird, ein anderer Theil aber mit dem Wasserdampfe im unoxydirten Zustande davon geht, diesen gewissermafsen verdünnend; leitet man aber Wasserdampf in der nämlichen Temperatur über metallisches Eisen, so wird ein Theil davon zerlegt und es entsteht Wasserstoff. Die Wärmetönungen sind in beiden Fällen die gleichen, und doch sind wegen der verschiedenen Massenwirkungen die Vorgänge gerade entgegengesetzt.

Auch die Gelehrten der Thermochemie sind, soviel mir bekannt ist, keineswegs der Meinung, dafs man jene Gesetze nun so ohne jeden Rück-

* In schärferer Form drückt Jahn (Grundsätze der Thermochemie, Seite 42) dieses Gesetz folgendermafsen aus: „Die bei einer chemischen Reaction beobachtete Wärmetönung giebt nach Abzug der Wärmemengen, welche der geleisteten äufseren Arbeit, sowie den physikalischen Aenderungen des Systems entsprechen, ein mittelbares Mafs für die bei der fraglichen Reaction zum Ausgleich kommenden chemischen Affinitäten."

halt zur Beurtheilung chemischer Reactionen anwenden dürfe. So z. B. sagt Jahn in seinen schon erwähnten Grundsätzen der Thermochemie Seite 160:

„Da nun erfahrungsgemäfs jedes Massen-„system dem Zustande zustrebt, in welchem „die Massentheilchen dem stabilen Gleich-„gewichte möglichst nahe sind, so wird ein „System von chemischen Atomen immer der „Verbindung zustreben, bei deren Entstehung „der gröfste Verlust an Bewegungsgröfse, also „die gröfste Wärmeentwicklung eintritt. Es „ist das das sogenannte Princip der gröfsten „Arbeit, welches in voller Allgemeinheit zuerst „von Berthelot aufgestellt worden ist. Abstract „betrachtet, läfst sich gegen das Princip „nichts einwenden oder wenigstens nicht „mehr einwenden, als gegen unsere Vorstel-„lungen über das Wesen der Wärme .... „überhaupt .... Allein in seiner An-„wendung auf concrete Fälle ist es „doch mannigfacher Modificationen „bedürftig."

Er bespricht dann die bedeutsame Rolle, welche die Massenverhältnisse bei diesen Vorgängen spielen, und fügt hinzu:

„Es kann das Princip der gröfsten Arbeit „über die Möglichkeit, vielleicht auch die Wahr-„scheinlichkeit des Verlaufes einer Reaction „werthvollen und willkommenen Aufschlufs „geben, über die Nothwendigkeit desselben „kann es jedoch nichts aussagen, da die Ge-„sammtheit der Bedingungen des Gleichgewichts „bis jetzt noch in keinem Falle einer genauen „Messung unterzogen sein dürfte ...."

Pourcel übersieht mitunter, wie es scheint, diese bei den chemischen Vorgängen mitspielenden Nebenumstände und hat sich dadurch meiner Ansicht nach hier und da zu irrigen Schlufsfolgerungen verleiten lassen.

In seinem Vortrage giebt er nun zunächst eine thermochemische Berechnung des Ammoniaksodaprocesses, von deren Wiedergabe jedoch hier abgesehen sein möge, da sie für den Eisenhüttenmann nur geringeres Interesse besitzt, und reiht hieran zunächst nachstehende Mittheilungen über die Wärmetönungen der Carbide, Silicide, Phosphide und Sulfide des Eisens und Mangans, wobei er sich gröfstentheils auf die von Troost und Hautefeuille gemachten, in den Annales de chimie et de physique veröffentlichten Ermittlungen stützt.

1. „Eisencarbide entstehen aus ihren Elementen unter Wärmebindung. 1,04 g graues Roheisen mit 1,0 g reinem Eisen entliefs bei seiner Zerlegung durch Quecksilberchlorid 879 W.-E.*, 1,041 g weifses Roheisen mit ebenfalls 1 g reinem Eisen entliefs 896 W.-E., wogegen 1 g Eisen mit Spuren von Kohlenstoff nur 827 W.-E. entliefs. Dementsprechend sind die Roheisenarten, wie alle Körper, welche unter Wärmebindung entstehen, etwas unbeständige Verbindungen, welche in höhere Temperaturen zerfallen. Bei langsamer Abkühlung entläfst Roheisen seinen Kohlenstoff, wobei die gleiche Wärmemenge frei wird, welche bei der Kohlenstoffaufnahme gebunden wurde. Wenn durch einen, die Abkühlung beschleunigenden Kunstgriff, z. B. durch Eingiefsen in metallene Formen, diese Lösungswärme zurückgehalten wird, zerfällt das Carbid nicht, die Vereinigung bleibt bestehen und weifses Roheisen wird gebildet."

Diese Angaben, welche muthmafslich schon aus früherer Zeit stammen, bedürfen einiger Ergänzung beziehentlich Berichtigung. Sofern man unter Carbid allgemein eine Lösung von Kohlenstoff in Eisen, eine Legirung beider Körper versteht, ist die Angabe, dafs bei deren Bildung Wärme verbraucht werde, möglicherweise richtig. Wir wissen aber, dafs bei der langsamen Abkühlung glühenden Stahls plötzlich in einer Temperatur von ungefähr 700° C. eine Wärmeentlassung bemerkbar wird, beim plötzlichen Ablöschen in Wasser dagegen nicht, während der gehärtete Stahl beim Anlassen eine allmähliche Wärmeentlassung zeigt.* Die meisten Metallurgen sind wohl der Meinung, dafs bei der langsamen Abkühlung in jener Temperatur aus dem im Eisen gelöst gewesenen Kohlenstoff ein wirkliches Carbid (dessen Zusammensetzung von Abel und Müller übereinstimmend der Formel Fe_3C entsprechend gefunden wurde**) sich bilde; demnach würde also in diesem Falle die Carbidbildung von einer Wärmeentwicklung begleitet sein. Fernerhin ist die Behauptung mindestens ungenau, dafs Roheisen bei langsamer Abkühlung seinen Kohlenstoff ausscheide. Die Graphitbildung im grauen Roheisen ist in erster Reihe, wie man schon lange weifs, eine Wirkung des Siliciumgehalts neben Kohlenstoff; weifses, d. h. siliciumfreies oder wenigstens siliciumarmes Eisen, scheidet auch bei langsamer Abkühlung seinen Kohlenstoff nicht in freier Form aus.

2. „Mangan und Kohle vereinigen sich unter Wärmeentwicklung. Ein Mangancarbid mit 5,8 % Kohle entwickelte bei der Umwandlung in Chlorür 1010 W.-E. (metallisches Mangan nach Thomsen 2040 W.-E.), das Carbid Mn_3C mit 6,7 % C dagegen nur 386 W.-E. für 1 g. Es kann demnach als eine der beständigsten Verbindungen betrachtet werden; und es ist sehr wahrscheinlich, dafs diese Verbindung Mn_3C, in der hohen Temperatur des Hochofens entstehend, überall anwesend ist, wo man Mangan

* W.-E. = Wärmeeinheiten oder Calorien.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1887, Seite 447.

** »Stahl und Eisen« 1888, Seite 291.

im Roheisen und Stahl findet*. Wegen seiner Beständigkeit ist es eine der letzten Verbindungen, welche in der Bessemerbirne austritt."

Auch wenn man die als Versuchsergebnisse mitgetheilten Ziffern als richtig anerkennen will — dafs Mangan und Kohle ein starkes Vereinigungsbestreben besitzen, läfst sich auch aus sonstigen Vorkommnissen schliefsen, — braucht man doch den Schlufsfolgerungen nicht zuzustimmen. Das Austreten des Mangans beim Bessemer- und Thomasprocefs ist jedenfalls mehr durch die Anfangstemperatur und die Beschaffenheit der Schlacke — ob sauer oder basisch — bedingt, als durch die Form, in welcher das Mangan im Roheisen anwesend war.

3. „Eisensilicid. Beim Zerlegen von Eisensilicid mit Quecksilberchloridlösung entsteht Eisenchlorür und Kieselsäure. 1 g Siliciumeisen mit 3,5 % Silicium und 0,6 % Kohle entwickelt hierbei 970 W.-E.; die Wärme, welche durch die Chlorirung des Eisens und Oxydation des Siliciums bei diesem Vorgange entwickelt wird, beträgt ebenfalls 970 W.-E., und 1 g Siliciumeisen mit 14 % Silicium und 0,04 % Kohle entwickelt 1270 W.-E., während die durch die Bestandtheile im einzelnen entwickelte Wärme 1425 W.-E. beträgt. Der Unterschied 1425 — 1270 = 155 W.-E. ist gleich der Bildungswärme bei der Entstehung von Siliciumeisen mit 14 % Silicium. Die Eisensilicide sind daher keine sehr beständige Verbindungen, und ihre Verbrennung wird leicht und unter den nämlichen Bedingungen bewirkt, als wenn ihre Bestandtheile unvereinigt im Eisen zugegen wären."

Hierbei möchte ich an die Thatsache erinnern, dafs Silicium aus Kieselsäure ohne weiteres nicht durch Kohle reducirt werden kann, wohl aber mit ziemlicher Leichtigkeit, wenn Eisen zugegen ist, mit dem es sich legiren kann. Dieser Umstand deutet doch auf eine ziemlich starke Verwandtschaft des Eisens zum Silicium. Die Frage, ob bei der Behandlung des Siliciumeisens mit Quecksilberchloridlösung in Wirklichkeit Kieselsäure entstehe, mufs ich der eigenen Beurtheilung des Lesers überlassen. Mir selbst gelang es nicht bei einem derartigen Versuche, Siliciumeisen durch Quecksilberchlorid überhaupt zu zersetzen.

4. „Mangansilicid. Silicium und Mangan geben unter Wärmeentwicklung sehr beständige Verbindungen. 1 g 12procentiges Siliciummangan mit 1 % Kohle entwickeln bei der Chlorirung 1250 W.-E., die unverbundenen Bestandtheile 2280 W.-E. Es verdient Beachtung, dafs das Mangancarbid von der Zusammensetzung Mn_3C mit 6,7 % Kohle beständiger ist als das Eisensilicid mit 12 % Silicium, und muthmafslich beständiger als das Mangansilicid mit 14,5 % Silicium. Deshalb folgt beim Bessemerprocefs die Verbrennung des Mangansilicids auf die des Eisensilicids, während das Mangancarbid zuletzt nach dem Eisencarbid und — beim Thomasprocefs — auch nach dem Eisenphosphid verbrennt." (?)

5. „Eisenphosphid. Phosphor geht mit Eisen sehr beständige Verbindungen ein. Zwei Phosphide mit 5 und 9,5 % Phosphor ergeben bei der Behandlung mit Quecksilberchlorid 790 beziehentlich 488 W.-E. Obschon durch die Oxydation des Phosphors bei diesem Vorgange beträchtliche Wärmemengen entwickelt werden, wird doch der Wärmeverbrauch nicht dadurch ausgeglichen. Manganphosphide werden nur schwierig durch Quecksilberchlorid angegriffen, woraus sich auf eine grofse Beständigkeit auch dieser Verbindungen schliefsen läfst."

6. „Eisen- und Mangansulphide. Thomsen hat die Wärmetönung bei der Bildung von FeS = 12 W.-E., bei der Bildung von MnS = 23 W.-E. gefunden. Troost und Hautefeuille fanden, dafs Schwefeleisen mit 5,4 % Schwefel bei der Chlorirung mehr Wärme entläfst, als das Eisen allein, welches darin enthalten ist, und dafs es demnach eine wenig beständige Verbindung sei*."

Pourcel giebt nun einige Beispiele von der Anwendung der thermochemischen Gesetze auf metallurgische Reactionen und zwar auf jene Vorgänge, die er als intermolekulare Verbrennungen bezeichnet, wobei er im voraus daran erinnert, dafs zur Berechnung der Verbrennungswärme einer Verbindung es nur nöthig sei, von der Verbrennungswärme der einzelnen Bestandtheile die Bildungswärme der betreffenden Verbindung abzuziehen.

Bei den intermolekularen Verbrennungen des Bessemerprocesses werde Fe_3O_4 in FeO verwandelt und der Sauerstoff hierdurch an die zu verbrennenden Körper übertragen. Jeder Bestandtheil des Eisens, gleichviel ob einfach oder zusammengesetzt, müsse also, um verbrannt werden zu können, mindestens die gleiche Wärmemenge dabei entwickeln, als zur Reduction des Fe_3O_4 zu FeO erforderlich ist. Durch die Bildung von Fe_3O_4 werden 44,6, durch die Bildung von FeO 34 W.-E. entwickelt**; für die Reduction von Fe_3O_4 zu 3FeO + O seien demnach 44,6 — 34 = 10,6 W.-E. erforderlich.

* „It is very probable, that this compound is formed at the high temperatures of the blast furnace and that manganese is present in pig-iron as in steel in the state of Mn_3C."

* Mit der letzteren Beobachtung steht die bekannte Thatsache nicht im Einklange, dafs Eisen sich mit Schwefel unter Feuererscheinung vereinigt.

** Pourcel bezieht seine Ziffern auf die alten chemischen Aequivalentzahlen: Fe = 28, O = 8 u. s. w., nicht auf die Atomgewichte, und rechnet mit sogenannten kleinen W.-E. (gleich 1/1000 der grofsen). Die folgenden Rechnungen sind nur verständlich, wenn man diesen Umstand beachtet.

Mir scheinen diese Theorieen in mehrfacher Beziehung unzutreffend zu sein. Zunächst fehlt jeder Beweis, dafs beim Bessemerprocesse zunächst Fe_3O_4 gebildet werde und dieses nun gewissermafsen als Verbrennungsmittel für die übrigen Körper diene. Vor zwanzig Jahren oder länger, als man anfing, den Bessemerprocefs wissenschaftlich zu untersuchen, ist von irgend Jemand diese Theorie aufgestellt worden, und seitdem spukt sie in aufserordentlich zahlreichen, besonders englischen Schriften; aber richtig ist sie meiner Ueberzeugung nach nicht. Wenn man in Rücksicht auf die bedeutende Massenwirkung des Eisens auch annehmen will, dafs Kohle, Silicium und Mangan u. s. w., obgleich leichter als Eisen verbrennlich, doch erst durch zunächst gebildetes oxydirtes Eisen, welches im Eisenbade gelöst ist, und nicht unmittelbar durch den eingeblasenen Sauerstoff verbrannt werden — dieser Vorgang soll doch wohl durch die Benennung »intermolekulare Verbrennung« ausgedrückt werden —, so fehlt doch jede Begründung für die Annahme, dafs hier nun gerade die Verbindung Fe_3O_4 entstehe. Eisenoxyduloxyd, dessen Zusammensetzung genau jener Formel entspricht, kommt überhaupt selten vor; läfst man Eisen durch atmosphärischen Sauerstoff verbrennen, so entstehen alle möglichen Oxydationsstufen zwischen FeO und Fe_2O_3, abweichend nach der Temperatur und der Zeitdauer der Einwirkung, aber nur ausnahmsweise gerade Fe_3O_4. In dem Eisenbade der Bessemerbirne aber, wo das Eisen seiner Menge nach so erheblich vorwiegt und wo durch die hohe Temperatur das Bestreben des Eisens wie des Sauerstoffs, sich zu einer chemischen Verbindung zu vereinigen, so sehr gesteigert ist, kann meiner Ueberzeugung nach nur diejenige Oxydstufe entstehen, bei deren Bildung die gröfste Menge Eisen in chemische Thätigkeit tritt, nämlich Eisenoxydul FeO. Die grofse Menge überschüssigen metallischen Eisens würde auf jede höhere Oxydationsstufe reducirend einwirken. Dieses gelöste Eisenoxydul wird bei der Einwirkung auf Kohle, Mangan, Silicium zu metallischem Eisen reducirt, wie sich besonders deutlich beim Spiegeleisenzusatze zeigt. Ganz anders liegen die Verhältnisse beim Puddeln, wo die Temperatur erheblich niedriger ist und von einer »intermolekularen« Verbrennung überhaupt nicht die Rede sein kann — denn das Eisen selbst bleibt während des ganzen Processes sauerstofffrei —, sondern die lediglich mechanisch beigemengte, durch das Rühren in stets erneuerte Berührung mit dem Roheisen gebrachte Schlacke als Oxydationsmittel dient.*

Auch die zweite Behauptung, dafs eine Verbrennung der übrigen Bestandtheile durch Fe_3O_4 — richtiger FeO — nur dann möglich sei, wenn eine mindestens gleiche Wärmeentwicklung dabei stattfände als der Wärmeverbrauch zur Zerlegung der Eisensauerstoffverbindung, trifft nur in dem Falle zu, wenn nicht überschüssige Wärme zur Deckung des etwaigen Wärmeausfalls zugegen ist. Ich brauche nur an die Oxydation von Eisen durch Wasserdampf oder Kohlensäure zu erinnern.

Wenn aber die Voraussetzungen zu einer Schlufsfolgerung zweifelhafter Natur sind, wird auch die letztere nicht als sicher erscheinen können. Damit jedoch der Leser imstande sei, sich selbst ein Urtheil über die Richtigkeit der von Pourcel gezogenen Schlufsfolgerungen zu bilden, mögen dieselben in gedrängter Kürze hier folgen.

Verbrennung des Eisensilicids.

Die hierbei stattfindende Wärmeentwicklung beträgt:



$$Si + O_2 = 109{,}5 \text{ W.-E.}$$



$$Fe + O = 34 \text{ „}$$

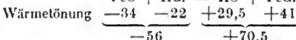


$$SiO_2,\ FeO = 143{,}5 \text{ „}$$

Hiervon geht der Wärmeverbrauch zur Zerlegung der drei Aequivalente Fe_3O_4 ab, welche die erforderliche Sauerstoffmenge geliefert haben. Dieser beträgt $3 \times 10{,}5 = 31{,}5$ W.-E.; also reiner Wärmegewinn durch Verbrennung 112 W.-E. Es wird nun aufserdem eine Berechnung angestellt, um die Verbindungswärme zwischen SiO_2 und FeO zu finden. Beim Erhitzen von Eisensilicat in einem Strome von Chlorwasserstoffgas zum Rothglühen verflüchtigt sich das Eisen als Chlorür, während weifse Kieselsäure zurückbleibt; Formel:



$$FeO + HCl = HO + FeCl$$



$$\text{Wärmetönung}\ \underbrace{-34 \quad -22}_{-56}\ \ \underbrace{+29{,}5 \quad +41}_{+70{,}5}$$

also Wärmeentwicklung $70{,}5 - 56 = 14{,}5$ W.-E. Demzufolge wird Kieselsäure, indem sie mit dem ersten Aequivalent FeO sich verbindet, höchstens 14,5 W.-E. entwickeln. Nun ist bei mehrbasischen Säuren die Wärme, welche das zweite Basenäquivalent entwickelt, fast stets geringer als die des ersten, die Wärme des dritten geringer als die des zweiten. Wenn daher 14 W.-E. bei der Vereinigung des ersten Aequivalents FeO mit SiO_2 entwickelt werden, so kann man, in Uebereinstimmung mit den Wärmetönungen bei anderen anorganischen Verbindungen, $14 \times {}^2/_3$ als die Wärmetönung bei dem Eintreten des zweiten Aequivalents FeO, $14 \times {}^1/_3$ bei dem Eintreten des dritten Aequivalents annehmen. Es erklärt sich hieraus, dafs bei Gegenwart einer unbestimmten Menge Kieselsäure das Bestreben obwaltet, das Silicat SiO_2 FeO zu bilden.

Die ganze Berechnung hinsichtlich der Wärmetönungen bei der Bildung des Silicats steht, wie mir scheint, auf schwachen Füfsen. Gänzlich unverständlich ist mir, wie ich bekennen mufs,

* Näheres hierüber: Ledebur, »Eisenhüttenkunde« Seite 773.

geblieben, in welcher Weise die Formel FeO + HCl = HO + FeCl, in welcher Kieselsäure gar nicht vorkommt, eine Schlufsfolgerung auf die Wärmetönung bei der Silicatbildung ermöglichen soll.

Verbrennung des Eisenphosphids.

Die vielfach verbreitete Ansicht, dafs Eisenphosphat durch Kieselsäure zerlegt und die frei werdende Phosphorsäure durch metallisches Eisen wieder reducirt werden könne, hält Pourcel für nicht zutreffend, da beim Erhitzen von dreibasischem Eisenphosphat im Chlorwasserstoffstrome ein Aequivalent der Base neben der Phosphorsäure zurückbleibe, also stärker an diese gebunden sein müsse als in Silicaten — wie oben besprochen — an Kieselsäure. Deshalb müsse die Wärmetönung bei der Vereinigung der Phosphorsäure mit dem ersten Aequivalent Eisenoxydul auch beträchtlicher sein als 14,5 W.-E., und Pourcel nimmt hierfür 15 W.-E. an.

Durch fernere Berechnungen, welche jedoch theilweise ebenfalls auf willkürliche Annahmen sich stützen, wird nun ausgeführt, dafs bei der Verbrennung von Kohle durch Eisenoxyduloxyd zu Kohlenoxyd ($C + Fe_3O_4 = CO + 3FeO$) 2,3 W.-E., bei der Verbrennung von Eisenphosphid PFe zunächst in Eisenphosphat PO_5FeO und Umwandlung dieser Verbindung in drei- oder vierbasisches Calciumphosphat im ganzen 3 W.-E. entwickelt werden. Die annähernde Uebereinstimmug der beiden Ziffern lege den Schlufs nahe, dafs es wohl möglich sein müsse, Kohle und Phosphor bei Gegenwart einer alkalischen Base oder gelösten Kalks gleichzeitig aus dem Eisen auszuscheiden, wie durch Richards bereits praktisch nachgewiesen worden sei, indem er Kalk in der Thomasbirne mit Hülfe eines Flufsspathzusatzes zum Schmelzen brachte, und wie es im basischen Martinofen ebenfalls thatsächlich geschehe. In der sauren Birne könne das Eisenphosphid nicht oxydirt werden, weil die aus der Zerlegung des oxydirenden Körpers einerseits und Verbrennung des Eisenphosphids andererseits sich ergebende Wärmetönung einen negativen Werth besitze. Bei allen intermolekularen Verbrennungen herrsche ein Kampf zwischen den verbrennbaren Körpern um den Sauerstoff, dessen Menge beschränkt sei. Diejenigen, bei deren Verbrennung die meiste Wärme entwickelt werde, tragen den Sieg davon. Anders sei es bei den Frischprocessen für Schweifseisendarstellung und den Feinprocessen, wo frei vertheilter Sauerstoff vorhanden sei und alle verbrennbaren Bestandtheile im Verhältnifs ihrer Wärmeleistung bei der Verbrennung* an dieser theilnehmen. Die Ausscheidung des Phosphors sei daher nicht, wie man behauptet habe, von der Temperatur unmittelbar abhängig, sondern von der Art und Weise der Verbrennung.

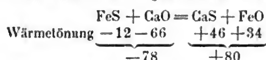
* Their calorific capacity.

Bei allen diesen Theorieen übersieht nun Pourcel, wie mir scheint, vollständig die zur Erklärung zahlreicher Vorgänge bei metallurgischen Processen hochwichtige Erscheinung, dafs bei Zunahme der Temperatur das Vereinigungsbestreben des Kohlenstoffs zum Sauerstoff rascher und stärker als dasjenige vieler anderer Körper zunimmt, und die Kohle daher befähigt ist, in hoher Temperatur als Reductionsmittel für zahlreiche Sauerstoffverbindungen zu dienen, welche in weniger hoher Temperatur weder durch Kohle noch durch andere Körper reducirt werden können. Der Ausdruck ist vielleicht nicht ganz streng wissenschaftlich; wenn jedoch beispielsweise Manganoxydul nicht in Rothgluth, wohl aber in Weifsgluth durch Kohlenstoff zerstört wird (trotz der negativen Wärmetönung!), oder wenn bei Frischprocessen in niedriger Temperatur das Mangan vor dem Kohlenstoff, in hoher Temperatur neben und theilweise nach dem Kohlenstoff verbrannt wird, so weifs ich diese Erscheinung nicht anders zu bezeichnen, als indem ich sage: Das Vereinigungsbestreben des Kohlenstoffs zum Sauerstoff, welches noch bei Rothgluth geringer ist als das des Mangans, hat bei Weifsgluth letzteres überholt, es ist stärker als dieses gewachsen. Auch das abweichende Verhalten des Phosphors bei den verschiedenen Fein- und Frischprocessen läfst sich hierauf zurückführen. Eine Phosphorabscheidung aus dem flüssigen Eisen ist, wie bekannt, überhaupt nur unter oxydirenden Einflüssen und bei Gegenwart einer basischen Schlacke möglich, welche mit Begierde die entstehende Phosphorsäure aufnimmt oder — wie der Thermochemiker sich ausdrücken würde — welche eine starke positive Wärmetönung veranlafst, indem sie Gelegenheit zur Phosphatbildung giebt. Da in der sauren Birne diese Bedingung wegfällt oder nur unter sehr starkem Eisenverlust erfüllt werden kann (Clapp-Griffiths-Verfahren), findet hier eine Phosphorabscheidung überhaupt nicht statt. In den Fein- und Schweifseisendarstellungsprocessen, welche in verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur durchgeführt werden, kann Phosphor schon vor der Kohle austreten, weil deren reducirende Kraft noch nicht genügend gesteigert ist, um der Oxydation des Phosphors entgegenzutreten; in der hohen Temperatur der Thomasbirne würde Kohlenstoff reducirend auf das Phosphat einwirken, und deshalb wird die Phosphorverbrennung erst lebhafter, wenn der gröfsere Theil des Kohlenstoffgehalts verbrannt ist. In dem basischen Martinofen ist der Kohlenstoffgehalt von Anfang an nicht beträchtlich und daher eine theilweise Phosphorabscheidung schon von Anfang an möglich.

Verbrennung des Eisensulphids.

Da die schweflige Säure, welche bei der Verbrennung des Eisensulphids entstehen würde, in der hohen Temperatur der Bessemerbirne dis-

sociirt werden würde, kann eine Verbrennung nicht stattfinden, und der Schwefelgehalt wird beim sauren Procefs vom Eisen zurückgehalten. Wenn beim basischen Procefs während eines längeren Nachblasens Schwefel ausgeschieden wird, so geschieht dieses infolge einer Zersetzung des Schwefeleisens durch geschmolzenen Kalk:



$$FeS + CaO = CaS + FeO$$

$$\text{Wärmetönung}\ \underbrace{-12 - 66}_{-78}\quad \underbrace{+46 + 34}_{+80}$$

Die gesammte Wärmeentwicklung bei diesem Vorgange beträgt 2 W.-E., das bedeutet, dafs das Bestreben der Körper, die Umsetzung zu bewirken, nicht bedeutend ist.

* * *

Soweit die Darlegungen Pourcels.

Es ist nicht zu bezweifeln, dafs auch in der Theorie der Eisenhüttenprocesse die Thermochemie inskünftige eine wichtigere Rolle als bisher spielen wird. Für unsere Wärmeberechnungen beim Hochofen-, Bessemer- und Thomasprocefs fehlen uns noch manche Unterlagen über die Vereinigungswärme der in Betracht kommenden Körper, die uns nur die Thermochemie verschaffen kann. Glücklicherweise scheinen diese fehlenden Ziffern nicht eine so erhebliche Rolle zu spielen, dafs unsere Berechnungen sehr weit von der Wirklichkeit abwichen. Als man schon durch die Praxis herausgefunden hatte, dafs für den älteren Bessemerprocefs nur graues Roheisen verwendbar sei, ermittelten Troost und Hautefeuille die Verbrennungswärme des Siliciums, und nun erhielt man, auch ohne die Zerlegungswärme der Silicide und Bildungswärme der Silicate in Berücksichtigung zu ziehen, den Beweis, dafs der nie fehlende Siliciumgehalt des grauen Roheisens der eigentlich wichtige Bestandtheil desselben, der Brennstoff des sauren Bessemerprocesses, sei, und die Praxis lieferte bald fernere Bestätigungen dieser Thatsache; als der basische Procefs erfunden worden war, berechnete von Ehrenwerth, dafs hierbei der Phosphor imstande sein müsse, als Brennstoff zu dienen, und die Richtigkeit dieser Rechnung — wenigstens im allgemeinen — wurde bald vollständig erwiesen. Ehe es uns aber möglich sein wird, auch jene Zerlegungs- und Verbindungswärme der Silicide und Silicate, Phosphide und Phosphate u. s. w. gebührend zu berücksichtigen, müssen wir überhaupt vollständig sicher darüber sein, in welcher Form die betreffenden Körper vor und nach der Verbrennung im Eisen und den Schlacken anwesend sind. Vorläufig fufsen wir in dieser Beziehung lediglich auf Annahmen, und zwar heifst es hier: viel Köpfe, viel Sinne.

Dafs aber jenes Gesetz der Thermochemie, nach welchem das Vereinigungsbestreben der Körper von den stattfindenden Wärmetönungen abhängig ist, in den feuerflüssigen Lösungen, mit denen der praktische Eisenhüttenmann arbeitet, nicht immer ohne weiteres seine Bestätigung findet, habe ich in den vorstehenden Bemerkungen zu Pourcels Vortrage nachzuweisen versucht.

Dafs es der Wissenschaft gelingen werde, auch diesen scheinbaren Widerspruch zu lösen und dadurch jenem Gesetze, wenn auch vielleicht in etwas veränderter Form, seine allgemeine Gültigkeit zu wahren, halte ich nicht für unwahrscheinlich.

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Winke zur praktischen Laboratoriumsarbeit.

Zusammengestellt von **Otto Vogel** in Altsohl.

(Schlufs.)

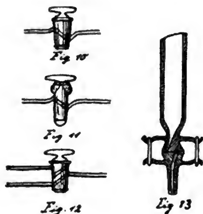
Gasdichte Glashähne stellt A. Eilvart (»Chem. News« Nr. 56. S. 224) dadurch her, dafs er das Hahngehäuse *C* (Fig. 9) unten schliefst, oben aber erweitert und beide so erzielte Behälter mit Quecksilber oder dergleichen füllt, um die äufsere Luft völlig abzuhalten. Die Glashähne mit schräger Bohrung sollen den Vortheil besitzen, dafs bei denselben die an gewöhnlichen Glashähnen so leicht eintretende *Rillen*bildung zwischen Hülse und Hahnschlüssel vermieden und aufserdem ein sicherer Schlufs dadurch erreicht wird, dafs bei den einfachen Hähnen eine Drehung um 180° aus der Schlufslage in die Offenstellung und bei den Zwei- bezw. Dreiweghähnen eine Drehung von 90° aus der Schlufsstellung in jede Verbindungsstellung oder um 180° um aus einer Verbindungsstellung in die andere erforderlich ist. Die Figuren lassen die Einrichtung der Hähne ohne weiteres erkennen. Fig. 10 zeigt einen einfachen Verbindungshahn, Fig. 11 einen eben-



Fig. 9

solchen mit Quecksilberdichtung, Fig. 12 einen Zweiweghahn.

Die Bürette von C. Gerhardt (»Z. f. ang. Ch.« 1888, S. 676) endet nach unten in einen Kegel, auf welchen ein anderer genau aufgeschliffen ist. Beide tragen an den Seiten angeschmolzen zwei Glasarme. Beide Kegel sind durch Gummibänder verbunden und so durchbohrt, dafs die Flüssigkeit



nur dann ausfliefsen kann, wenn der untere entsprechend verschoben wird. (Fig. 13.)

Eine Arbeit, die in den Laboratorien der Thomasstahlwerke häufig vorkommt, ist die Bestimmung des Feinmehlgehaltes der Thomasschlacken. Es ist hierzu ein bestimmtes Sieb und eine Siebdauer von 15 Minuten festgesetzt. Wesentliche Vortheile bietet hierbei die mechanische Schüttelvorrichtung von A. Stutzer in Bonn (»Zeitschr. f. angew. Chem.« 1888, Seite 698), die das gleichzeitige Absieben von 4 Proben gestattet. Eine einfache Vorrichtung ermöglicht es, die Siebe 160—180 mal in der Minute hin- und her zu bewegen.

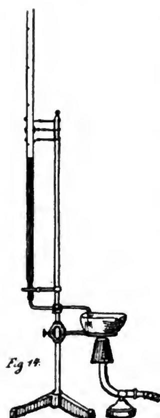
Eine Schutzvorrichtung verhindert dabei ein Verstauben des Feinmehls in dem den Siebkasten umgebenden Raum.

Ueber die Brauchbarkeit der Nickelschalen und Nickeltiegel herrschen noch getheilte Ansichten. Während M. Senff sie für analytische Arbeiten als ganz unbrauchbar erklärt, da sie leicht oxydiren, sich schwer reinigen lassen und nach kurzem Gebrauch so spröde werden, dafs sie brechen, sollen dieselben nach J. Daggers für manche Zwecke ganz geeignet erscheinen, vorausgesetzt, dafs sie richtig behandelt werden. Zum Erhitzen der Nickel-Tiegel sollen stets oxydirende Flammen verwendet werden. Nach Th. Bruce Warren sollen die Nickelschalen nicht mittels einer Leuchtgasflamme erhitzt werden, da sich sonst Kohle darauf niederschlägt. Zu empfehlen ist die Erhitzung mit einer Wasserstoffflamme.

Derartige Gefäfse eignen sich besonders zum Abdampfen von Wasser und alkalischen Lösungen und zum Schmelzen der Proben mit Alkalien bei Dunkelrothgluth.

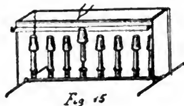
Kautschukschläuche und sonstige Gegenstände aus vulkanisirtem Kautschuk sollen nach Ballard (»Journal de pharmacie et de chemie« 15, 417) öfter mit Wasser oder sehr schwacher Lauge gewaschen werden, um die durch die allmähliche Oxydation des Schwefels gebildete Säure, welche den Kautschuk brüchig macht, zu entfernen. Nach Hempel sollen Gegenstände aus Kautschuk am besten in gut schliefsenden grofsen Glasbüchsen, in welchen sich ein offenes Gefäfs mit Petroleum befindet, aufbewahrt werden. Hempel regenerirt ferner alte hartgewordene Gegenstände in kürzester Zeit wieder dadurch, dafs er dieselben kurze Zeit in einem Gefäfse Schwefelkohlenstoffdämpfen aussetzt und sie nachher wieder in die Glasbüchsen mit Erdöl bringt. Nicht gar zu hart und rissig gewordene Stopfen und Schläuche lassen sich nach Ed. Donath (»Zeitschr. f. die chem. Ind.« 1887, 130) dadurch wieder brauchbar machen, dafs man sie während einiger Tage in verdünnte Ammoniakflüssigkeit einlegt, oder sie mit verdünnter Kalilauge auskocht. Die »Pharm. Zeitung« empfiehlt nachfolgendes Verfahren zum Dichtmachen rissig gewordener Kautschukbänder oder Kautschukschläuche: Man löst 20 Thle. Guttapercha, 40 Thle. Kautschuk und 10 Thle. Hausenblase in 160 Thle. Schwefelkohlenstoff und füllt die sauberen Risse damit aus. Sollte ein Schnitt grofs und klaffend sein, so trägt man die Lösung schichtenweise auf, zieht den Kautschuk schliefslich mit einem Zwirnsfaden leicht zusammen und läfst ihn während 1—2 Tagen trocknen, löst darauf den Faden und schneidet den hervorgequollenen Kitt mit einem scharfen, vorher in Wasser getauchten Messer ab; der ausgebesserte Gegenstand wird dann bald wieder trocken und dicht sein. Grauer vulkanisirter Kautschuk nimmt nach Versuchen von G. Hüfner, über Phosphorsäure getrocknet, keine merklichen Mengen von Stickstoff oder Wasserstoff auf. Die Kohlensäureaufnahme wechselte mit der Temperatur. Sauerstoff wird dauernd aufgenommen, wahrscheinlich in Folge eines Oxydationsprocesses. Ein Stopfen von 40,8 g nahm z. B. während 6 Monaten täglich im Durchschnitt 0,074 ccm Sauerstoff auf.

Eine Bürette zum Titriren erhitzter Flüssigkeiten wird von Dr. L. L. de Koninck in der »Zeitsch. für angew. Chem.« 1888, Heft 7, angegeben. Bei den jetzt gebräuchlichen Büretten ist es nicht zweckmäfsig, mit dem Erhitzen der Lösungen während des Einfliefsens der Titreflüssigkeiten fortzufahren, da sich erstens der Wasserdampf an dem Rohre verdichtet und das Ablesen erschwert, und zweitens die Titreflüssigkeiten erwärmt, wodurch Ungenauigkeiten hervorgerufen werden. Man mufs die Titration einige Male unterbrechen, um die Lösungen von neuem erhitzen zu können. Durch die in Fig. 14 dargestellte Büretten-Anordnung wird diesen Uebelständen abgeholfen. Die Bürette ist vermittelst eines


Fig 14.

Stückchen Kautschukschlauchs bei *a* mit einem langen, rechtwinklig gebogenen Ausflufsrohre verbunden, welches an dem Stativ bei *c* befestigt, an der Spitze dünn ausgezogen und nach unten wieder gebogen ist. Die Schale, welche die zu titrirende Flüssigkeit enthält, wird durch einen verschiebbaren Arm getragen.

Das in Figur 15 abgebildete Glühgestell ist dadurch ausgezeichnet, dafs die Brenner mit gleichzeitiger Luft- und Gasregelung versehen sind, und dafs sich die Brennröhre hoch und niedrig schieben läfst. Hierdurch lassen sich die Platintiegel leicht über den inneren Kegel der Flamme bringen, und man hat während des Glühens keine Aenderung im Gewicht des Platintiegels zu befürchten.


Fig 15

Bürettenschwimmer. Die gegenwärtig gebräuchlichen Mohrschen Schwimmer sind mit verschiedenen Mängeln behaftet. Es ist erstens schwer, für eine bestimmte Bürette einen passenden Schwimmer zu finden, da die Empfindlichkeit durch äufserst minimale Differenzen des Schwimmerdurchmessers in erheblichem Grade beeinflufst wird. Aufserdem lassen aber auch die sorgfältigst ausgesuchten Schwimmer in bezug auf ihre Empfindlichkeit noch recht viel zu wünschen übrig. Der Grund hierfür ist nicht schwer zu finden. Bekanntlich erfährt eine, einen festen Körper benetzende Flüssigkeit an der Berührungsstelle eine Verdichtung, weil die Anziehung des festen Körpers auf die in der Nähe befindlichen Flüssigkeitsmoleküle gröfser ist als die Anziehung der umgebenden Moleküle. Aus diesem Grunde ist die Reibung bei einem Mohrschen Schwimmer, der sich in der trocknen Bürette leicht hin und her bewegt, in der gefüllten eine so grofse, dafs er der Bewegung der Flüssigkeit nicht zu folgen imstande ist; man ist daher stets genöthigt, Schwimmer zu bevorzugen, welche nicht genau der Bürette parallel stehen, da diese die wenigsten Berührungspunkte mit der Bürette besitzen und daher die geringste Reibung erleiden. Freilich wird hierdurch das Ablesen erschwert, denn die Einstellungsmarke ist dann stets etwas gegen die Theilstriche der Bürette geneigt. Endlich besitzen die Mohrschen Schwimmer noch den Fehler, dafs sie verhältnifsmäfsig schwer sind. Hierdurch wird es bedingt, dafs sie sich, ihrer Trägheit folgend, noch ein wenig weiter bewegen, wenn der Bürettenhahn bereits geschlossen ist und dann infolge zu grofser Reibung nicht wieder in die richtige Lage zurückkehren können. Von diesen Mängeln möglichst befreit ist der in Fig. 16 dargestellte Schwimmer. Sein Durchmesser kann, ohne der Genauigkeit der Ablesung Eintrag zu thun, zwischen ziemlich weiten Grenzen schwanken, und ist es daher sehr leicht, für eine Bürette einen passenden Schwimmer zu finden. Die Ablesungsmarke steht stets den Theilstrichen der Bürette parallel. Die beiden letztgenannten Apparate werden von der Firma C. Gerhardt, Marquardts Lager in Bonn, geliefert. (»Z. f. angew. Ch.« 1889, Nr. 4, Seite 7.)


Fig. 16

Ueber Arsenbestimmung im Eisen.

Von Dr. M. A. von Reis.

Dem Arsen ist bis jetzt in den Thomasstahlwerken wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden; dies hat wohl seinen Grund in der geringen Kenntnifs der Bedeutung des Arsens, dessen Einwirkung auf die Eigenschaften des Flufseisens sehr wenig studirt worden ist; man wufste kaum mehr, als dafs es von nachtheiliger Wirkung für die Schweifsbarkeit des Flufseisens sei. In neuerer Zeit beginnt man das Arsen mehr in den Kreis der Beobachtungen zu ziehen, wie verschiedene Vorträge im Iron- and Steel-Institute* zeigen. Wie aus den dort angeführten Versuchen hervorgeht, ist es bei den verschiedenen Feinprocessen sehr schwer oder gar unmöglich, die letzten Reste des Arsens zu entfernen. Bei dem Thomasprocefs habe ich dies bestätigt gefunden, denn das Arsen geht beinahe unverändert aus dem Roheisen ins Flufseisen über. Zum Beweis dieser Thatsache führe ich hier den Arsengehalt einiger Minetteroheisen und der aus denselben hergestellten Flufseisen an:

Roheisen % Arsen	Flufseisen % Arsen	Flufseisen % Phosph.	Roheisen % Arsen	Flufseisen % Arsen	Flufseisen % Phosph.
0,049	0,058	0,080	0,058	0,060	0,030
0,071	0,050	0,075	0,064	0,064	0,067
0,063	0,065	0,073	0,048	0,043	0,043
0,059	0,044	0,065	0,044	0,057	0,052
0,053	0,055	0,024	0,057	0,051	0,039

Der Gehalt des Flufseisens an Arsen ist, wie ersichtlich, kaum geringer als der des Roheisens. Das fehlende Arsen ist durch Verflüchtigung entfernt und nicht in die Schlacke übergegangen, denn es ist mir trotz vielfacher Versuche nicht gelungen, Arsen in der Schlacke nachzuweisen. Wie die Tabelle zeigt, ist in dem Flufseisen oft mehr Arsen als Phosphor vorhanden. Dafs diese Arsenmengen nicht ohne Bedeutung sind, liegt auf der Hand, und wenn die Untersuchungen über den Einflufs des Arsens im jetzigen Mafse weiter betrieben werden, wird der Arsengehalt des Flufseisens beim Verkaufe schliefslich eine ähnliche Rolle spielen, wie gegenwärtig der Phosphorgehalt. Eine Umschau unter den gebräuchlichen Methoden und eine Prüfung auf ihre Schnelligkeit und Sicherheit, bezw. ihr Ersatz durch neue ist deshalb wohl berechtigt.

Die älteste Arsenbestimmungsmethode ist: Oxydirende Lösung des Eisens, Reduction der Eisenlösung, Fällen mit Schwefelwasserstoff, Trennung des Arsens von Kupfer durch Schwefelnatrium, Oxydiren der Lösung und Fällen mit Magnesiamixtur. Diese Methode ist wegen der nothwendigen Reduction gröfserer Mengen Eisenoxyd und des Fällens der Schwefelmetalle in sehr verdünnter Lösung sehr umständlich und wird gegenwärtig wohl hauptsächlich durch die Destillationsmethode verdrängt sein, die ein bedeutend schnelleres Arbeiten erlaubt; hingegen gestattet diese wegen des etwas umständlichen Apparates nicht die gleichzeitige Ausführung einer gröfseren Anzahl von Versuchen.

Eine sehr genaue, aber sehr zeitraubende Methode ist die Molybdänmagnesiamethode; da sämmtliche Niederschläge nach Vorschrift 24 Stunden stehen müssen und das Arsen dreimal gefällt werden mufs, so sind etwa vier Tage zur Ausführung der Bestimmung erforderlich; dieselbe kann somit nur zu Controlbestimmungen benutzt werden. Zuerst suchte ich durch Vereinfachung der Destillationsmethode mein Ziel zu erreichen und zwar in folgender Weise: 10 g Eisen werden in einen Destillirkolben gebracht, und der Apparat mit Ausnahme der Kohlensäurezuleitung wie bei Schwefelbestimmungen zusammengesetzt. Das Eisen wird mit 50 cc Wasser übergossen und nach und nach 80 cc concentr. Salzsäure zugesetzt. Die sich entwickelnden Gase werden in ein Becherglas geleitet, das mit 50 cc phosphorsäurefreiem Wasserstoffsuperoxyd und 50 cc Ammoniak beschickt ist. Nach dem Zusatz der Säure wird die Flüssigkeit langsam zum Sieden erhitzt, und die ganze Flüssigkeitsmenge bis auf etwa 10 cc in das Becherglas destillirt. Dieses mufs während der Destillation durch Einsetzen in kaltes Wasser abgekühlt werden; nach erfolgter Concentration des Destillates wird direct mit Magnesiamixtur gefällt. Obwohl mit dieser Methode recht befriedigende Ergebnisse erzielt wurden; habe ich sie dennoch nicht weiter verfolgt, da auch hier der Apparat der gleichzeitigen Bestimmung einer gröfseren Anzahl Proben hinderlich ist.

Da alle diese Methoden zu zeitraubend sind, um eine ausgiebige Controle des Arsens beim Thomasprocefs zu ermöglichen, so suchte ich nach einer einfacheren.

In der Abhandlung von F. G. Müller: »Ueber eine Theorie des Stahles«* ist angeführt, dafs bei der Behandlung des Eisens mit verdünnter Schwefelsäure Wolfram und Kupfer vollständig im Rück-

* S. »Stahl und Eisen«, 1888, S. 537 u. 577.

* »Stahl und Eisen«, 1888, S. 293.

stand bleiben. Später hat Reinhardt* ebenfalls nachgewiesen, dafs dies mit dem Kupfer der Fall ist, und hierauf eine Bestimmungsmethode gegründet. Von mir in dieser Richtung angestellte Versuche ergaben, dafs alle mit Schwefelwasserstoff fällbaren Beimengungen des Roheisens im Rückstande bleiben; denn eine Auflösung der verschiedenen Eisensorten in verdünnter Schwefelsäure 1 : 5 ergab, dafs weder in den entweichenden Gasen Arsen nachzuweisen war, noch die Auflösung mit Schwefelwasserstoff irgend einen Niederschlag ergab. Dagegen befand sich das Arsen nebst dem Kupfer und dem gröfsten Theile des Phosphor im Rückstand. Beim Flufseisen blieb ebenfalls das Arsen mit dem Kupfer und Phosphor in dem kohligen Rückstand. Diese Unlöslichkeit der Arsenverbindungen in verdünnter Schwefelsäure ist von grofsem Vortheil, da sie die Trennung des Arsens von der Hauptmenge des Eisens ermöglicht. Hierdurch wird einerseits die Ausfällung des Arsens bedeutend erleichtert, andererseits können bei sehr geringem Arsengehalt gröfsere Mengen — von Roheisen bis zu 25 g, bei Flufseisen bis zu 50 g — in Arbeit genommen werden.

Das Ausfällen des Arsens mit Schwefelwasserstoff ist eine zeitraubende und viel Aufmerksamkeit erfordernde Arbeit, zumal das Arsen als Arsensäure vorhanden ist. Es galt, diese Arbeit zu umgehen oder zu vereinfachen, wozu das von Hager** und Klein*** als Ersatz für Schwefelwasserstoff vorgeschlagene sulfocarbaminsaure Ammonium eine gute Handhabe bot. Dieses Salz läfst sich leicht darstellen; nach Mulder† verfährt man in folgender Weise: Der aus 150 Theilen Chlorammonium und 300 Theilen Aetzkalk entwickelte Ammoniak wird in 600 Theile Alkohol von 95 % geleitet und dieser Lösung 96 Theile Schwefelkohlenstoff zugefügt. Beim Abkühlen krystallisirt fast die Gesammtmenge des Salzes aus; dieselbe wird auf ein Filter gesammelt, mit ein wenig Alkohol ausgewaschen und zwischen Filtrirpapier getrocknet. Eine Verunreinigung des Salzes durch die rothen Krystalle des sulfokohlensauren Ammoniums ist für seine Verwendung ohne Bedeutung. Zum Fällen wird eine 5procentige Lösung benutzt.

Versetzt man eine angesäuerte Lösung von arsensaurem Kali mit der Lösung des sulfocarbaminsauren Ammon, so entsteht sofort ein voluminöser, weifser, schwach ins gelbliche spielender Niederschlag, der sich bald, besonders beim Umrühren, zu kleinen, glänzenden Nädelchen verfilzt; hierbei erfolgt eine Gasentwicklung und die Flüssigkeit riecht schwach nach Chloroform.

* »Stahl und Eisen«, 1889, S. 405.

** »Pharmazeut. Centralhalle«, Bd. 26, S. 430 u. 458.

*** »Rep. anal. chem.«, Bd. 7, S. 629 u. 645.

† »Journ. f. prakt. Chemie«, Bd. 103, S. 178.

Wird dagegen die Flüssigkeit mit dem Niederschlag erwärmt, so erfolgt eine Zersetzung des letzteren; ein Theil des Arsens scheidet sich als Schwefelarsen aus, ein anderer Theil geht in Lösung. Die Fällung erfolgt somit vollständig nur in kalter Lösung. Nachdem der Niederschlag sich durch Umrühren zusammengeballt hat, kann er sofort abfiltrirt und mit verdünnter Salzsäure ausgewaschen werden; das Filtrat giebt mit Schwefelwasserstoff keinen Niederschlag mehr. Wird die Arsenverbindung mit Ammoniak übergossen, so löst sie sich zu einer dunkelgelben Flüssigkeit, die, mit Wasserstoffsuperoxyd erwärmt, zu Arsensäure oxydirt wird. Da aber eine vollständige Oxydation sich auf diesem Wege nur schwierig erreichen läfst, so kommt man schneller zum Ziel, wenn man die Arsenverbindung mit concentrirter Salpetersäure oxydirt. Dies ist besonders bei Gegenwart von Kupfer anzurathen, da das sulfocarbaminsaure Kupfer in Ammoniak unlöslich ist und somit leicht etwas Arsen zurückhalten kann.

Da das Oxydiren mit Salpetersäure erneutes Filtriren und Auswaschen bedingt, so ist die Benutzung von sulfokohlensaurem Ammonium vorzuziehen. Man erhält dieses durch Schütteln von Ammoniakflüssigkeit oder Schwefelammonium mit Schwefelkohlenstoff, am besten auf $^1/_2$ l concentrirten Ammoniak 50 cc Schwefelkohlenstoff. Da die Vereinigung nur sehr langsam vor sich geht, so mufs sie durch lang andauerndes, oft wiederholtes Schütteln unterstützt werden; am einfachsten ist es, das Gemisch in einer Druckflasche an einer umlaufenden Welle anzubringen. Da die Flüssigkeit immer noch ziemlich alkalisch ist, so mufs die arsenhaltige Lösung vor dem Fällen stark angesäuert werden. Bedeutend schneller gelangt man zum Ziel, wenn man zu der Ammoniakflüssigkeit das gleiche Volumen an 95procentigem Alkohol hinzufügt. Beim Schütteln mit dieser Flüssigkeit vertheilt sich der Schwefelkohlenstoff äufsert fein, und die Reaction verläuft ungleich schneller. Ist der Schwefelkohlenstoff gelöst, so wird die dunkelrothe Flüssigkeit mit 4 Theilen Wasser verdünnt. Diese giebt mit einer angesäuerten Arsensäurelösung einen Niederschlag, der je nach Umständen mehr oder weniger orangegelb gefärbt ist und lebhaft an Schwefelcadmium erinnert. Mit Kupfer entsteht ein dunkelbrauner Niederschlag. Die Niederschläge scheiden sich anfangs fein vertheilt aus, und gehen so leicht durch den Filter; wird die Flüssigkeit aber kräftig umgerührt, so ballt sich der Niederschlag zu Flocken zusammen, die sich leicht filtriren und auswaschen lassen. Das Umrühren geschieht am besten unter dem Abzug, da sich dabei viel Schwefelwasserstoff entwickelt. Die Arsenverbindung ist in Ammoniak löslich, die Kupferverbindung nicht; wird aber Arsen mit ein

wenig Kupfer zusammengefällt, so löst sich der gesammte Niederschlag in Ammoniak vollständig auf und läfst sich, mit Wasserstoffsuperoxyd erwärmt, leicht oxydiren. Das zur Oxydation benutzte Wasserstoffsuperoxyd mufs von der in dem käuflichen Wasserstoffsuperoxyd immer vorhandenen Phosphorsäure befreit werden; zu diesem Zwecke bestimmt man zuerst in 100 cc den Phosphorsäuregehalt, versetzt hierauf eine abgemessene Menge mit der berechneten Menge Magnesiamixtur, macht die Flüssigkeit schwach ammoniakalisch und rührt während einer Minute andauernd um; hierdurch scheidet sich die Phosphorsäure vollständig aus und kann nach $^1/_2$ Stunde abfiltrirt werden; das Filtrat mufs natürlich wieder angesäuert werden. Durch diese Behandlung wird etwas Wasserstoffsuperoxyd zersetzt, jedoch bleibt die Flüssigkeit immerhin für den beabsichtigten Zweck stark genug.

Versetzt man die oxydirte Auflösung des durch Behandeln des Eisens mit verdünnter Schwefelsäure entstandenen Rückstandes mit sulfocarbaminsaurem Ammonium, so tritt zuerst eine Reduction des vorhandenen Eisenoxyds ein; auf weiteren Zusatz entsteht ein fein vertheilter hellgelber Niederschlag, der sich beim Stehen oder Umrühren zusammenballt. Beim Abfiltriren und Auswaschen mit verdünnter Salzsäure wird derselbe dunkelorangegelb; wird sulfokohlensaures Ammon benutzt, so hat der Niederschlag eine braungelbe Farbe. Um das Arsen in wägbare Form zu bringen, wird die oxydirte Auflösung der Niederschläge mit Magnesiamixtur gefällt; ein vorheriges Trennen vom Kupfer ist nicht nothwendig, da dasselbe ganz in Lösung bleibt. Zur vollständigen Fällung des Arsens sind für gewöhnlich 12 Stunden nöthig; diese Zeitdauer läfst sich aber bedeutend abkürzen, wenn man nach Zusatz von Magnesiamixtur etwa eine Minute lang tüchtig mit einem Gummiglasstabe umrührt, hierauf etwas concentrirten Ammoniak zufügt und nochmals umrührt. Die arsensaure Ammonmagnesia scheidet sich hierdurch vollständig aus und kann sofort filtrirt werden. Da das Glühen der arsensauren Ammonmagnesia mit dem Filter ohne Arsenverlust schwer zu bewerkstelligen ist, so werden am besten die Niederschläge auf kleine Filter von 7 cm Durchmesser abfiltrirt, der Niederschlag mit Salpetersäure 1,2 aufgelöst und das Filter mit kleinen Mengen 5procentiger Salpetersäure ausgewaschen; die Flüssigkeit wird in einem Porzellantiegel Nr. 1, der etwa 15 cc fafst, aufgefangen und im Wasserbad oder auf einer Dampfplatte zur Trockene gebracht. Der Tiegel wird vorsichtig erwärmt, bis die Ammoniumsalze verflüchtigt sind, und dann 5 Minuten schwach geglüht. Um das Verfahren auf seine Genauigkeit zu prüfen, sind zuerst einige Versuche mit einer Lösung von arsensaurem Kali angestellt. Die Zahlen geben Magnesiumpyroarsenat an.

I Gramm	II Gramm	III Gramm	IV Gramm
0,0207—0,0210	0,0210—0,0208	0,0204—0,0206	0,0205—0,0207
0,1070—0,1072	0,1075—0,1072	0,1070—0,1065	0,1072—0,1065

(Reihe I bezeichnet Fällen mit Magnesiamixtur und Abfiltriren nach 24 Stunden, Reihe II Fällen unter Umrühren und Abfiltriren nach $^1/_2$ Stunde. Reihe III Fällen und Abfiltriren wie bei II nach vorherigem Fällen des Arsens mit sulfocarbaminsaurem Ammonium und Oxydiren mit conc. Salpetersäure. IV wie III jedoch Fällen mit sulfokohlensaurem Ammonium und Oxydiren mit Wasserstoffsuperoxyd.)

Zur Ausführung der Methode verfährt man demnach folgendermafsen: 10 g Roh- oder Flufseisen (bei geringen Mengen Arsen bis zu 25 g Roh- und bis 50 g Flufseisen) werden in einem Becherglas mit 100 cc Wasser und 20 cc concentrirter Schwefelsäure versetzt; bei Roheisen verwendet man des starken Schäumens wegen ein Becherglas von 750 cc, bei Stahl genügt vollkommen ein solches von 400 cc. Bei Benutzung von mehr als 10 g Eisen werden die Wasser- und Säuremengen entsprechend vermehrt. Nachdem die Hauptreaction vorüber ist, wird erwärmt und bei Roheisen aufserdem 10 Minuten lang gekocht; hierauf wird durch schnell filtrirendes Papier filtrirt, der Rückstand einige Male mit heifsem Wasser ausgewaschen und sammt Filter ins Glas zurückgebracht. Bei Flufseisen setzt man 20 cc Permanganatlösung 1 : 50 und 20 cc concentr. Salzsäure zu und läfst das Glas bedeckt in der Wärme stehen, bis das Chlor entwichen ist. Bei Roheisen benutzt man 20 cc Wasser, 3—4 g chlorsaures Kali und 20 cc concentr. Salzsäure. Nach der Entfernung des Chlor wird die Flüssigkeit mit etwa 25 cc warmen Wassers verdünnt, filtrirt und das Filter mit heifser, verdünnter Salzsäure ausgewaschen. Hierauf wird zunächst das Eisenoxyd reducirt; bei der wenig Eisen enthaltenden Flufseisenlösung kann dies ohne Weiteres mit den Sulfosäuren geschehen. Dagegen hält die Roheisenlösung ziemlich viel Eisenoxyd; will man hier an den Sulfosäuren sparen, so kann man das vorzügliche, von Reinhardt empfohlene Natriumhypophosphit als Reductionsmittel benutzen. Die Reduction mufs bei Siedehitze erfolgen; am besten setzt man das Salz in fester Form zu und läfst Zeit zum Einwirken, da die Reduction nicht augenblicklich, sondern allmählich erfolgt. Will

man zur Fällung sulfocarbaminsaures Ammon benutzen, so verfährt man folgendermafsen: Die Flüssigkeit wird auf wenigstens 30° abgekühlt, mit 10—20 cc der Lösung des sulfocarbaminsauren Ammon versetzt, umgerührt, bis sich der Niederschlag zusammenballt, filtrirt und mit verdünnter Salzsäure und Wasser ausgewaschen. Der Niederschlag wird mit dem Filter in ein kleines Becherglas gebracht, mit 10 cc concentrirter Salpetersäure übergossen und erwärmt, bis die Oxydation erfolgt; hierauf wird mit 20 cc warmen Wassers verdünnt, auf einem kleinen Filter filtrit und mit heifsem Wasser ausgewaschen. Die Flüssigkeit wird mit Ammoniak übersättigt und das Becherglas behufs Abkühlung in ein gröfseres Becherglas mit kaltem Wasser gesetzt. Benutzt man dagegen sulfokohlensaures Ammonium, so braucht die Flüssigkeit nur wenig abgekühlt zu werden, worauf sie mit 2—5 cc des sulfokohlensauren Ammons unter den Abzug versetzt und etwa 1/2 Minute kräftig umgerührt wird. Der Niederschlag, durch einen Schnellfilter abfiltrirt, kann mit heifser, verdünnter Salzsäure und mit heifsem Wasser ausgewaschen werden. Hierauf wird der Trichter über ein kleines Becherglas gesetzt, der Niederschlag mit 10 cc concentrirtem Ammoniak übergossen und das Filter mit verdünntem Ammoniak ausgewaschen. Die Flüssigkeit wird mit 10 cc des gereinigten Wasserstoffsuperoxyd versetzt und etwa 1/4 Stunde bis nahe zum Sieden erhitzt; hierauf wird die Flüssigkeit wie oben angegeben, abgekühlt. Die auf eine der beiden Arten erhaltene ammoniakalische Auflösung der Arsensäure wird mit 10 cc Magnesiamixtur und 10 cc concentrirtem Ammoniak versetzt; hat man sulfokohlensaures Ammonium benutzt, so müssen 10 cc Chlorammonium 1 : 3 zugefügt werden. Die Flüssigkeit wird nun mit einem mit Gummi versehenen Glasstabe tüchtig umgerührt. Nach 15 Minuten langem Stehen wird der Niederschlag durch ein 7 cm Filter abfiltrirt und mit verdünntem Ammoniak ausgewaschen; darauf wird der Trichter über einen Tiegel Nr. 1 gestellt, der Niederschlag mittels Salpetersäure 1,2 gelöst und das Filter 3—4 Mal mit 5 %iger Salpetersäure ausgewaschen. Der Inhalt des Tiegels wird zur Trockne gebracht, der Rückstand zur Entfernung des Ammonsalzes schwach erhitzt, dann 5 Minuten schwach geglüht und gewogen.

Belege für die Genauigkeit der Methode liefert folgende Tabelle: Reihe I bezeichnet die mittels der Molybdän-Magnesiamethode bestimmten Arsenmengen, Reihe II die durch Auflösen des Eisens in verdünnter Schwefelsäure, Fällen mit Schwefelwasserstoff, Oxydiren mit Wasserstoffsuperoxyd und Fällen mit Magnesiamixtur, Reihe III die in gleicher Weise wie unter II, aber unter Anwendung von sulfokohlensaurem Ammon statt Schwefelwasserstoff, Reihe IV die wie in Reihe III, jedoch statt mit 10 g wie bei den ersten drei Reihen, mit 25 g bei Roh- und 50 g bei Flufseisen erhaltenen Ergebnisse.

	I %	II %	III %	IV %
Roheisen I	0,081—0,078	0,080—0,080	0,081—0,083	0,082
„ II	0,065—0,065	0,068—0,070	0,069—0,075	0,073
„ III	0,064—0,060	0,060—0,058	0,059—0,055	0,062
„ IV	0,087—0,085	0,085—0,090	0,085—0,088	0,084
„ V	0,068—0,071	0,066—0,069	0,072—0,066	0,075
„ VI	0,047—0,045	0,042—0,045	0,042—0,044	0,042
Flufseisen I	0,055—0,050		0,052—0,056	0,052
„ II	0,063—0,070		0,063—0,066	0,064
„ III	0,056—0,060		0,055—0,054	0,058
„ IV	0,061—0,064		0,064—0,066	0,064
„ V	0,058—0,060		0,060—0,060	0,061
„ VI	0,058—0,057		0,055—0,053	0,055

Praktische Mittheilungen aus dem Zinnerei-Betrieb.

(Fortsetzung von Seite 553 v. Nr.)

Es ist einleuchtend, dafs Reagentien, welche zur Reinigung eines Materials dienen, selbst relativ rein sein müssen.

Was zunächst die Schwefelsäure anbetrifft, so ist zwar die Sorge, verunreinigte Schwefelsäure vom Lieferanten zu erhalten, bei der grofsen Gewissenhaftigkeit, mit der jetzt aller Orten die Fabrication der Schwefelsäure gehandhabt wird, allerdings eine geringe, trotzdem ist die Möglichkeit, einmal eine Waggonladung arsenhaltiger Säure zugestellt zu bekommen, nicht ausgeschlossen. Die Folgen einer durch Arsen verunreinigten Säure sind Schuppenbildungen auf dem verzinnten Bleche, die sich bei starkem Gehalt der Säure an Arsen bis zu wucherartigen Bildungen steigern können. Treten die Schuppen, die oberflächlich verzinnt erscheinen, zu massenhaft auf, so machen sie das Weifsblech auch als Ausschufs-Marke AA oder sogar AAA unverwendbar, weil die Schuppen bei der weiteren Verarbeitung der Tafeln sich ablösen, schwarze Flecken blofslegen und damit ein reifsend schnell fortschreitendes Rosten einleiten. Solche Tafeln müssen bei der Sortirung ausgestofsen und nochmals bearbeitet werden.

Diese nachträgliche Wirkung der Schuppenbildung ist eine, möchte man sagen, um so heimtückischere, als der Anlafs zum Entstehen derselben nach der Beize absolut nicht zu erkennen ist. Die fertig gebeizte, gewaschene und gescheuerte Tafel zeigt keinerlei Verunreinigung und Schmutz, sieht im Gegentheil »blüthenweifs« aus. Natürlich, denn das Arsen hat sich in Form von arsenigsaurem Eisenoxydul, das eine gräulich-weifse Färbung hat, da und dort auf den Tafeln niedergeschlagen, besonders in den Poren, Lücken, Zundergruben angehäuft. Das arsenigsaure Eisenoxydul ist dazu im Wasser schwer löslich und entzieht sich aus diesen beiden Gründen der Lösung bei der Waschung mit Wasser und wird auch durch das Scheuern nicht vollständig entfernt. Es bleibt in der der Tafel anhaftenden Feuchtigkeit und ist dann so fein vertheilt, dafs es mit freiem Auge absolut nicht und auch kaum mit der Lupe erkannt zu werden vermag. An den Stellen, wo solche Nesterchen oder Lagen von arsenigsaurem Eisenoxydul auf der Tafel bleiben, treten nach der Verzinnung die Schuppenbildungen auf.

Das Messen der Säure mit dem Barometer auf ihre Gradhaltigkeit giebt keinen Anhalt zur Entdeckung des gefährlichen Gastes; im Gegentheil weist eine arsenhaltige Säure eher eine höhere Haltigkeit auf als die reine. Das einzige, allerdings auch sehr einfache Mittel, den Arsengehalt zu entdecken, ist, wie dem Chemiker wohl bekannt, der Schwefelwasserstoffapparat. Beim Einleiten von Schwefelwasserstoff in solche verunreinigte Säuren (bei der Salzsäure tritt diese Verunreinigung noch viel häufiger auf) zeigt sich sofort der charakteristische gelbe Niederschlag von Schwefelarsen. Eine derartige Säure ist natürlich von der weiteren Verwendung zur Weifsblechfabrication auszuschliefsen. Es ist nun schwer zu bestimmen, bei welchem Procentgehalt der arsenigen und Arsen-Säure in der Schwefelsäure die Schuppenbildungen sich zeigen, so dafs dem Lieferanten also auch diesbezüglich keine genaue Vorschriften gemacht werden können. Man mufs sich begnügen, die Säure möglichst frei von Arsen und 66° Beaumé stark zu verlangen. Etwaige unreine Säure kann zum Beizen von Geschirrblechen, auch von Blechen, die zum Verzinken bestimmt sind, benutzt werden.

Von noch drastischerer Wirkung, als die Verunreinigungen der Schwefel- und Salzsäure mit Arsen ist aber etwaiger Schmutz in dem zweiten Mittel, welches zur vorbereitenden Reinigung der zum Verzinnen bestimmten Tafeln in Verwendung kommt, nämlich in dem Wasser. Soll eine reine, fehlerlose Verzinnung erzielt werden, mufs als conditio sine qua non reines Quell-, Brunnen- oder Gebirgswasser gewählt werden. Unsere Väter und Vorväter haben dies ohne jede weitere Theorie instinctiv gewittert. Wir finden in der That die älteren Weifsblechfabriken, besonders in Oesterreich, fern vom Lärm der Industrie in entlegenen Gebirgstheilen, wo der köstliche Born der klaren Gebirgswasser sprudelt, der, in ergiebigster Menge auftretend, noch dazu äufserst billige Arbeitskraft liefert. Bei den Weifsblech-Anlagen neuester Zeit ist man mit Rücksicht auf Transport- und besonders Kohlenverhältnisse von dieser Regel abgewichen. Wie dabei in allen Fällen die Frage der Beschaffung reinen Wassers gelöst wird, ist dem Verfasser dieses unbekannt.

Steht nun kein derartiges reines Element zu Gebot, mufs die Verdünnung der Säure mit schmutzigem Wasser (Grund- oder Grubenwasser) vorgenommen werden, so sind die Folgen um so kläglicher, je mehr sich das Wasser vom Ideal seiner Zusammensetzung, dem aqua destillata, entfernt. Werden durch das Arsen der Säure Schuppenbildungen hervorgerufen, so liefert die Zinnerei, deren Beizbetrieb mit derartigem Wasser gespeist wird, die bösartigsten »Kratzbleche« in gröster Menge und Auswahl, oft Satz für Satz, in der Sortirstube. Da zeigen sich auf der ganzen Fläche der verzinnten Tafel Ränder, krätzartige Bildungen, Schmutzflecken von Hand-

gröfse u. s. w., welche Tafel für Tafel abgekratzt werden müssen.

Je mehr solcher bösartigen Kratzbleche, die gröfstentheils nach dem Abkratzen noch einmal gebeizt werden müssen, auftreten, desto langsamer geht es natürlich mit dem Ausfall reiner, brauchbarer Waare. Die Erzeugung der Zinnerei in 12 Stunden kann unter diesen Umständen auf die Hälfte, ja den vierten Theil der Normal-Production sinken. Führen die Gebirgsbäche nach heftigen Regengüssen oder gar Wolkenbrüchen schlammiges Wasser daher, so kommen solche Tage der Trübsal, wo es in der Zinnerei absolut nicht vorwärts gehen will, auch in den von unseren Vätern der Lage nach so wasserglücklich gewählten Werken vor. Leuchtet aber wieder der Sonnenschein, so zeigt auch die verzinnte Tafel wieder den strahlenden, fleckenlosen Spiegel, aus welchem dem Verzinnmeister sein eigenes fröhliches Gesicht reflectirt, das sich bei den fatalen Kratzblechen in die griesgrämigsten Falten gelegt und dem schuldlosen Personal, dem Beizer und den Scheuermädchen die Miene eines zweiten Jupiter pluvius gezeigt. Woher erklärt sich nun die also beschriebene Wirkung jedes unreinen Wassers? Zu dem Versuche, uns hierüber Aufklärung zu geben, müssen wir auch die Vorgänge nach dem Beizen heranziehen. Die Tafeln werden nach dem Beizen gewaschen, unter Umständen, wenn das Wasser sich verdächtig zeigt, gescheuert (was unter normalen Umständen erst nach der Weifsbeize geschieht), im Trockenofen getrocknet und dann in luftdicht verschlossenen Kisten geglüht. Wollen wir untersuchen, ob destillirtes Wasser in der That chemisch rein ist, so nehmen wir ein paar Tropfen auf das Platinblech, verdampfen dieselben vorsichtig über der Lampe und glühen, bis jede Spur Feuchtigkeit verschwunden ist. War nun das Wasser nicht chemisch rein, so zeigen sich die nicht flüchtigen Bestandtheile auf dem Bleche als deutlich erkennbare Niederschläge, die in der Regel kohlensaure und schwefelsaure Salze sind. Aehnlich wie diese Procedur im Laboratorium, ist, wie wir gesehen, die Behandlung der Schwarzkistenbleche vor dem Verzinnen. Der Tropfen Wasser multiplicirt sich dabei ins Tausendfache. Zum Waschen der gebeizten Bleche steht nun allerdings nirgends aqua destillata zur Verfügung. Doch sind einerseits die in reinem Wasser enthaltenen anorganischen Bestandtheile in so geringer Menge vorhanden, dafs sie nach dem Trocknen und Glühen, dem analogen Processe wie bei der Untersuchung des chemisch reinen Wassers nur wie ein Hauch über der Tafel verbreitet sind. Anderntheils nimmt die nach dem Glühen folgende Weifsbeize auch diesen Hauch weg, da die dazu in Verwendung kommende verdünnte Salzsäure die kohlensauren Salze vollständig und auch die meisten der schwefelsauren Salze löst. Jedenfalls werden sie durch das auf die Weifsbeize folgende Waschen und Scheuern entfernt, freilich nur, um einer neuen Wasserschicht Platz zu machen. Wir werden aber bei der Behandlung der Tafeln in der Zinnerei sehen, dafs diese letzte Wasserschicht nicht durch Verdampfen und Glühen zersetzt, sondern in ihrer ganzen Zusammensetzung vom flüssigen Fett oder der flüssigen Zinkbutter abgelöst wird. Das reine Wasser hinterläfst also auf der zur Verzinnung fertigen Tafel keinerlei störende, die Verzinnung beeinträchtigende Rückstände. Ganz anders aber verhält es sich, wenn statt klaren Wassers unreines, gar schlammiges Wasser zur Verwendung kommt. Alle die in der Hitze nicht flüchtigen Bestandtheile dieses ungelösten Schlammes bleiben schon beim Trocknen auf der Tafel vertheilt und concentriren sich, wie das arsenigsaure Eisenoxydul, besonders an den Rändern in den Zundergruben und um dieselben herum. Beim Glühen brennen sich diese Verunreinigungen auf dem festen Untergrunde ein, werden weder durch die verdünnte Salzsäure der Weifsbeize noch durch Waschen und Scheuern entfernt und treten nach der Verzinnung als die schon erwähnten kratzartigen Bildungen, Schmutzflecken und Ränder auf. Je schmutziger das Wasser war, je weniger schon beim Trocknen darauf geachtet wurde, dafs das Wasser von jeder Tafel abtrocknen kann, desto reichlicher sind nach dem Trocknen die Rückstände auf der Tafel, die, wie schon beschrieben, durch das Glühen nur noch fester darauf haften, desto drastischer also der endliche Schlufseffect. Reichen sich gar durch irgend einen Zufall die Verunreinigungen der Säure und des Wassers die Hand, so sind die geschilderten Wirkungen um so schlimmer.

Dabei machen wir aber glücklicherweise die wichtige Beobachtung, dafs die zunderfrei gewalzte und hochfein polirte Tafel durch diese Vorzüge ganz besonders gegen die Ablagerungen geschützt wird. Es ist die Erklärung hierfür auf den ersten Blick einleuchtend. Solche Tafeln bieten auf ihrer Oberfläche keinerlei Ablagerungsflächen dar. Das Waschwasser rinnt glatt ab, höchstens bleibt die ganz dünne Feuchtigkeitsschicht und, wie früher gezeigt, das schwer lösliche arsenigsaure Eisenoxydul zurück, demnach als Endrückstände nach dem Trocknen und Glühen der Gehalt der Feuchtigkeitsschicht an Unreinigkeiten und das arsenigsaure Eisenoxydul; dementsprechend zeigen sich auf der verzinnten Tafel unbedeutende Ränder und Flecken. So hat man denn, wir sagten schon glücklicherweise, auch bei schmutzigem Wasser, aber reiner Säure, Mittel an der Hand, um wenigstens einigermafsen dessen Wirkungen zu paralysiren. Der Walzbetrieb mufs auf das sorgfältigste rücksichtlich Herstellung glatter, zunderfreier Tafeln überwacht, und die Dressur der Bleche auf das gewissenhafteste durchgeführt

werden. Endlich ist es last not least von gröfster Wichtigkeit, wenn mit unreinem Wasser gearbeitet werden mufs, besonders darauf zu achten, wie kurz vorher angedeutet wurde, dafs erstens das Wasser nach dem Abwaschen bei der Schwarzbeize Zeit hat, von der Tafel abzurinnen und dafs zweitens zum Waschen und Scheuern bei der Weifsbeize möglichst reines Wasser benutzt wird. In den Hütten der Neuzeit, die meistens auf Dampfbetrieb basirt sind, steht solches in Form von condensirtem Wasser in den meisten Fällen zu Gebote.

Der erste Punkt wird dadurch erzielt, dafs man die Tafeln unmittelbar nach dem Abwaschen der Säure an eine möglichst kalte Stelle des Trockenofens stellt und erst nach und nach gegen die wärmeren Punkte desselben vorrücken läfst. Würden die Tafeln sofort der scharfen Trocknung ausgesetzt, so würde, wie wir durch den Versuch im Laboratorium gesehen, das Wasser rasch verdampfen und die Rückstände zurückbleiben und beim Glühen sich festsetzen.

Fassen wir die Ergebnisse unserer bisherigen Untersuchungen kurz zusammen, so ergeben sich nachstehende Hauptpunkte für die Vorbereitung der Tafeln zur Verzinnung, welche wie nachgewiesen nicht selten eine Hauptquelle von unbegreiflichen Störungen im flotten Gang der Zinnerei werden können:

1. Zur unbedingt nöthigen Reinigung jeder einzelnen Tafel ist die Reinheit der dazu verwendeten Materialien, also der Säure und des Wassers, unerläfslich.

2. Wo kein anderes als unreines Wasser zu Gebote steht, ist Folgendes zu beachten:

a) Gröfste Reinheit der Schwefel- und Salzsäure, besonders von Arsen;

b) vollständige Zunderfreiheit und hochfeine Politur des Bleches;

c) strenge Aufsicht beim Trocknen, dafs das Wasser vor dem Beginnen des Verdampfens möglichst abtropfen kann;

d) Aufbewahren der Tafeln nach der Weifsbeize in ganz reinem Wasser (Brunnen-, Quell-, condensirtem Wasser).

Ehe wir nun die Tafel auf ihrem weiteren Wege durch die Zinnerei begleiten, müssen wir noch kurz bei der sog. Weifsbeize verweilen und über die Wahl und Einrichtung der Gefäfse, in denen gebeizt wird, sprechen. Wir glauben schon früher bemerkt zu haben, dafs zur Weifsbeize meistens bis zu 6° Beaumé verdünnte Salzsäure verwendet wird. Von der Salzsäure gilt dasselbe wie von der Schwefelsäure, nämlich dafs sie aus den angeführten Gründen möglichst arsenfrei sein mufs. Die Weifsbeize bezweckt lediglich die Entfernung des Hauches von Eisenoxyden und Oxyd-Oxydulen, der sich beim Glühen in den luftdicht verschlossenen Kisten durch die Einwirkung des in den Kisten mit eingeschlossenen Sauerstoffes gebildet hatte. Diese Arbeit geht demnach sehr rasch vor sich und kann, vorausgesetzt, dafs Schwarz- und Weifsbeize in denselben Räumen unter passender Anordnung der Beiz- und Wasserkisten sich befinden, wie schon erwähnt von demselben Beizer bestritten werden, wenn ihm das geeignete Hülfspersonal zum Einlegen der Tafeln zwischen die Schrägenzinke beigegeben wird. Sobald der erwähnte Hauch von Oxyden und Oxydulen durch die Beize entfernt ist, die Tafel nach dem Abspülen mit Wasser »blüthenweifs« aussieht, werden die Schrägen mit ihrem Inhalt aus dem Säurebad herausgenommen und den Scheuerinnen übergeben, die nun mit Sand und Werg durch Scheuern und Abspülen das grofse Werk der Reinigung und Läuterung vollenden und schliefslich die Tafeln in die Aufbewahrungskisten legen.

Zur Herstellung der Beiz-Gefäfse würde sich am besten Chamottemasse eignen, da diese dem Einflusse der Säure ausgezeichnet widersteht, wenn sich nur solche Kisten, die allerdings ganz bedeutende Abmessungen erhalten, überhaupt herstellen liefsen. Unseres Wissens sind alle einschlägigen Versuche von Chamottefabriken bis jetzt gescheitert; ja schon beim Trocknen der geformten Gefäfse begannen sie zu springen. So ist man denn immer wieder, abgesehen von dem äufserst kostspieligen Experiment, aus ganzen Sandsteinblöcken solche Gefäfse auszuhöhlen, in der Wahl des Materials für die Beizgefäfse zu 60—80 mm starken Lärchenpfosten zurückgekommen, aus denen nun die Kisten aufgebaut werden. Die schmiedeisernen Schrauben, welche zum Zusammenhalten der einzelnen die Seitentheile und den Boden bildenden Pfosten dienen, werden mit Theer eingerieben und müssen überall vom Fleische des Holzes umhüllt sein, dafs kein Tropfen des sauren Inhaltes mit ihnen in Berührung kommt. Die Dichtung der aufeinander stofsenden Pfostenflächen geschieht mit Holzfedern, mit getheerter Leinwand, am besten aber mit 5 mm starken Gummistreifen, die sich beim Anziehen der Verbindungsschrauben nach oben und unten zusammenpressen und so die vollkommenste Dichtung herstellen. Bei Anwendung solcher Gummistreifen ist die Ausfütterung der Holzkästen mit den theuren Bleiplatten, die sonst vorgenommen zu werden pflegt, überflüssig. Solche von einem tüchtigen Zimmermann mit äufserster Sorgfalt hergestellte, mit Gummistreifen gedichtete, wieder hergestellte Beizkasten halten sich viele Jahre gegen den fressenden Zahn der Säure, und haben den angenehmen Vorzug der bei weitem gröfseren Billigkeit. Der Boden des Beizereiraumes wird am besten überall, wo Beiz- und Abwasch-Gefäfse zu stehen kommen, in Asphalt gelegt. Jedes andere Material wird in kürzester Zeit von ausrinnender oder anderweitig vergossener Säure zerstört. (Fortsetzung folgt.)

Bemerkungen über Ferro-Chrom und Chromstahl.

Vom Ingenieur **Rudolf Busek** in Wien.

Während chromhaltiges Eisen — jedoch nur mit geringem Gehalt an Chrom — im Hochofen u. a. schon vor mehr als 30 Jahren zu St. Stephan in Steiermark und vor etwa 15 Jahren von den »Tasmanian Iron and Steel Works«, U. S. A., mit 6 bis 8 % Chrom erblasen wurde, ist die Erzeugung von eigentlichem Ferro-Chrom, Chromium oder Chromroheisen neuen Datums.

Zu Brooklyn N.-Y., Sheffield, Eston, Mostyn (Nord Wales), Terre-Noire, auch zu Hörde u. s. w. wird Ferro-Chrom im Hochofen und in Tiegeln erzeugt, letzteres insbesondere von den Chrom-Steel-Works zu Brooklyn, welches Werk 24 Tiegelöfen besitzt und pro Jahr bei 2000 t Chromstahl erzeugen soll.

Ferro-Chrom wird gegenwärtig mit dem verschiedensten Gehalt an Cr erzeugt und zwar von etwa 20 % bis über 75 % Cr.

So erzeugt die Compagnie zu Terre-Noire Ferro-Chrom von folgender Zusammensetzung:

Chrom	25,30
Eisen	57,43
Mangan	13,20
Silicium	—
Kohlenstoff	4,75
Summe	100,68.

Zu Unieux wurden reiche und reine Chromerze aus Griechenland oder vom Ural in Thontiegeln, wie sie zur Erzeugung des Gufsstahls dienen, reducirt und eingeschmolzen, wodurch Ferro-Chrom oder richtiger Rohchrom von 50 bis 60 % Cr erhalten wird.

Die durchschnittliche Zusammensetzung der verwendeten Chromerze war folgende:

Chromsesquioxyd	39,1	mit 27,1 Cr
Eisenoxydul	18,0	„ 14,0 Fe
Thonerde	27,6	
Magnesia	11,6	
Kieselsäure	3,0	
Summe	99,60.	

Die Zusammensetzung des erhaltenen Ferro-Chroms kann aus folgenden Analysen ersehen werden:

	I.	II.	III.	IV.
Chrom	36,22	19,80	67,15	48,70
Kohlenstoff, chem. geb.	—	3,80	5,40	—
Graphit	—	—	—	—
Mangan	—	0,33	—	—
Schwefel	—	—	0,30	—

Um sehr reiches Rohchrom zu erhalten, bediente man sich zu Unieux des Kaliumbichromates.

Bekanntlich bestand die Schwierigkeit der ökonomischen Gewinnung von Chromlegirungen in der bedeutenden Schwerreducirbarkeit der Chromerze. Aus diesem Grunde sank die Production im Hochofen bei Erzeugung von Ferro-Chrom auf 11 bis 12 t pro Tag herab und wurden für die Tonne Erzeugung auch über 3 t Koks verbraucht.

Jetzt aber, z. B. nach dem Verfahren — Patent Nr. 44 896 — des Ingenieurs H. Eckardt in Dortmund, ist die Darstellung von Ferro-Chrom, oder genau gesagt, Chromeisenmangan, eine verhältnifsmäfsig leicht durchführbare.

Derselbe hat gefunden, dafs die Reduction von Chromerz leicht und vollständig dadurch erreicht wird, dafs man dem Erz entsprechende Mengen Schlacken des sauren Bessemer-Processes beimischt und dann durch reducirendes Einschmelzen eine Legirung erhält, welche vor dem nur aus Chromerz erhaltenem Chromeisen viele Vorzüge in bezug auf die guten Eigenschaften des damit behandelten Stahles oder Flufseisens hat. Die Reduction ist um so leichter und vollständiger, je inniger Erz und Schlacke gemischt wurden; sie kann ausgeführt werden durch Beimengung von Kohlenstoff im Tiegel- oder Flamm- wie auch im Hochofen.

Ein Chromerz von der Zusammensetzung:

etwa 50 % Cr_2O_3
„ 12 „ Fe_2O_3
„ 11 „ Al_2O_3
„ 18 „ MgO und
„ 9 „ SiO_2

mit etwa gleichem Gewicht, einer Bessemer-Schlacke von

etwa 45 % SiO_2
„ 10 „ FeO
„ 45 „ MnO

innig gemischt mit der nöthigen Kohle, reducirend eingeschmolzen, ergiebt eine Chromlegirung mit

etwa 50 % Cr
„ 20 „ Mn
„ 20 „ Fe

und eine Schlacke, welche bei

etwa 50 % SiO_2
„ 1—2 „ FeO
„ 14 „ Al_2O_3
„ 18 „ MnO
„ 16 „ MgO und nur Spuren von Cr_2O_3 enthält.

Die Scheidung von Metall und Schlacke wird dadurch eine so vollständige, dafs die angewendete Bessemer-Schlacke für die fast unschmelzbaren Erden des Chromerzes ein wirksames Lösungsmittel bildet, und zum zweiten, dafs der Mangangehalt der entstehenden Chromlegirung, welcher selbstverständlich von dem der angewendeten Bessemer-Schlacke abhängig ist, dieses Metall leicht flüssig macht. Um den wünschenswerthen Mangangehalt der Legirung stets zu erreichen, setzt man nöthigenfalls der Mischung Manganerze zu.

Wenn die Herstellung von Ferro-Chrom-Mangan-Legirungen im Hochofen oder Flammofen vorgenommen werden soll, so kann das beschriebene Verfahren in folgender Weise praktisch ausgeführt werden:

Das Chromerz sowohl wie auch die saure Bessemer-Schlacke werden zu ganz feinem Pulver zermahlen, und in diesem Zustand werden beide Körper mit wasserfreiem Theer in einem solchen Procentsatz gemischt, dafs in dem zugesetzten Theer so viel Kohlenstoff enthalten ist, als man zur Reduction des Erzes benöthigt. Aus der teigigen Mischung von Theer, Erz und Schlacke prefst man Briquetts, und diese werden dem Hochofen mit Koks oder Holzkohlen in Stücken zur Reduction übergeben. —

Läfst man geschmolzenes Ferro-Chrom an der Luft erkalten, so überzieht sich dasselbe mit einer grünen Schicht von Chromoxyd. Chromreiche Schlacken erhalten, insoweit sie beim Erkalten mit der Luft in Berührung kommen, eine braune Oberfläche, welche durch die Bildung eines Chromates veranlafst scheint.

Bei der Erzeugung und Weiterverarbeitung des Chromstahls machte man folgende Erfahrungen:

Ein Zusatz von Chrom erhöht im nicht gehärteten Stahl die Bruch-, vorzüglich aber die Elasticitätsgrenze, ohne die dem Kohlenstoffgehalt entsprechende Verlängerung zu alteriren, d. h., der Chromstahl besitzt die Widerstandsfähigkeit eines harten Stahls, ohne die Brüchigkeit zu haben, welche ein Stahl derselben Widerstandsfähigkeit zeigt, der dieselbe nur dem Kohlenstoffgehalt verdankt.

Ein Zusatz von Chrom allein verleiht dem Stahle nicht die Fähigkeit, Härtung anzunehmen, wie dies beim Kohlenstoff der Fall ist, aber ein gekohlter Chromstahl läfst sich besser härten und wird viel härter als ein Stahl mit demselben Kohlenstoffgehalt, der aber keinen Chromgehalt hat.

Nicht gehärteter Chromstahl ist schwer zu brechen und zeigt einen sehr nervigen Bruch.

Durch ein Härten bei entsprechender Temperatur wird die Textur um so feinkörniger, je gröfser der Gehalt an Chrom und Kohlenstoff ist. Ein Stahl, welcher 1,0 % bis 1,5 % C und 2,5 % bis 4 % Chrom hält, ist so hart, dafs er mit gewöhnlichen gehärteten Werkzeugen nicht bearbeitet werden kann. Härtet man aber solchen Stahl in Wasser, so wird er brüchig. Chromstahl schüttet beim Härten in Wasser nicht ab, die Oxydhaut bleibt haften.

Bei zu starkem oder zu lange Zeit andauerndem Erhitzen verliert der Stahl an Qualität.

Chromstahl erstarrt viel rascher als gewöhnlicher Stahl und wird dies schon im hohen Mafse bei einem Gehalt von 0,5 % Cr bemerkbar. Man braucht daher bei der Erzeugung des Chromstahls eine sehr hohe Temperatur. Die Gufsblöcke ziehen sich beim Erkalten viel stärker zusammen, was zu manchen Unannehmlichkeiten führt. Dieselben sind um so schwerer zu vermeiden, je gröfser die zu erzeugenden Blöcke sein sollen.

Der Chromstahl zeigt ein sehr feines Korn und besitzt aufserordentliche Härte, ist gegen Stofs und Schlag empfindlicher als gegen gleichförmige Inanspruchnahme, daher er sich als Werkzeugstahl besser für Drehstähle und Bohrer, als für Meifsel eignet.

In dieser Beziehung übertrifft er den besten gewöhnlichen Gufsstahl.

Kalt läfst sich Chromstahl wenn er auch ziemlich hart ist, gut biegen, wenn dies nur langsam genug geschieht.

Mit Eisen läfst sich Chromstahl zusammenschweifsen und auswalzen und findet in dieser Art sowohl als Blech wie Rundstab vielfache Anwendung, insbesondere als Material für einbruchsichere Kassen u. s. w.

Ein Chromstahl, wie ihn z. B. die Compagnie zu Terre-Noire erzeugt, hat folgende Zusammensetzung:

C = 0,45 %
Si = 0,28 „
Mg = 0,75 „
Cr = 0,75 „
P = —
S = Spur.

Derselbe gab, als blasenfreier Stahlgufs erzeugt, ohne geschmiedet oder gewalzt zu sein, bei den Festigkeitsproben auf Zug folgende Resultate:

Bei Stäben von 14 mm Durchmesser und 100 mm Länge war:

	Bei ungehärtetem Material.	Bei in Oel gehärtetem Material.
die Elasticitätsgrenze erreicht bei einer Belastung von kg a. d. qmm	36,3	38,3
die Bruchgrenze auf den anfänglichen Querschnitt bezogen von kg a. d. qmm . .	63,0	87,2
die Bruchgrenze auf d. schliefslichen Querschnitt bezogen von kg a. d. qmm	?	98,1
die Verlängerung in Procenten der ursprünglichen Länge	2,2	10,0

Die Proben auf Druck hatten folgende Ergebnisse:

Probecylinder von nahe 10 mm Höhe und 10 mm Durchmesser wurden mit 32 000 kg belastet, wobei:

	Bei ungehärtetem Material.	Bei in Oel gehärtetem Material.
die Höhe des Cylinders vor der Belastung in Millimeter war .	10,00	9,95
die Höhe des Cylinders nach der Belastung in Millimeter war .	4,25	4,45
das Verhältnifs zwischen beiden Höhen	2,35	2,23

Ein Cylinder aus Chromstahl, in Wasser gehärtet und zweimal hintereinander mit 32 000 kg belastet, wurde nur von 10,5 auf 9,8 mm zusammengedrückt. —

Was schliefslich die Fundorte anbelangt, so kommen Chromite bis jetzt krystallisirt nur zu Barehills bei Baltimore vor, wo sie überhaupt in gröfster Menge auftreten, und auf kleinen Inseln um Santo Domingo.

Derb mit blätteriger oder körniger Structur findet sich dies Mineral in Silberberg und Grochau in Schlesien, Hrubschitz in Mähren, Krieglach und Kraubat in Steiermark, in Ungarn und im Banat, besonders in mächtigen Lagern bei Orsova,* ferner in Griechenland, Drontheim und Roeraas in Norwegen, Orenburg, Jekaterinburg im Ural, in Wiatka in Sibirien, Kavahissac und Hermanjik in Kleinasien, auf den Shetlandsinseln, in Maryland, Pennsylvania, Massachusets, Kalifornien, dann in Neu-Caledonien, Tasmanien und in Neuseeland.

In der folgenden Tabelle sind Analysen — von Clouet — über Chromite verschiedener Fundorte zum Vergleich angeführt.

	Oesterreich-Ungarn				Drontheim Norwegen.	Rufsland			Kavahissac Klein-Asien.	Baltimore.
	Kraubat Steiermark	Ungarn	Bosnien*	Orsova**		Jekaterinburg Ural	Orenburg	Wiatka		
Cr_2O_3	53,00	31,48	53,00	39,60	42,00	49,49	53,00	58,00	53,00	45,00
Fe_2O_3	24,92	29,60	35,32	21,20	19,72	23,27	24,92	18,18	24,92	42,31
Al_2O_3	8,00	16,77	8,20	22,50	12,00	6,77	8,05	10,00	7,62	5,40
MgO	11,58	14,85	2,00	9,60	21,28	13,40	10,98	11,62	12,31	4,09
CaO	—	—	Spur	1,30	—	—	—	—	—	—
SiO_2	2,50	7,30	2,4	4,50	5,00	7,07	3,05	2,20	2,15	3,20
CuO	—	—	—	0,20	—	—	—	—	—	—
Mn	—	—	—	Spur	—	—	—	—	—	—
MnO	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Feuchtigkeit .	—	—	—	1,10	—	—	—	—	—	—
Summe	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

* Die Firma Gebr. Gaufs in Wien errichtet in nächster Zeit bei Orsova eine Anlage zur Erzeugung von Ferro-Chrom. Es wird dies die erste Anlage in Europa sein, in welcher Chromerze an Ort und Stelle hüttenmännisch verwerthet werden.

** Nach einer Analyse von Johnson, Matthey & Co. in London.

Zuschriften an die Redaction.

Nochmals über Zerstörungserscheinungen an Kesselblech, veranlafst durch Luftgehalt des Speisewassers.

Im Jahresbericht der »Chemischen Technologie« für 1888 (S. 572) schreibt dessen jetziger Herausgeber, Hr. Dr. Ferd. Fischer, das Folgende:

„Rostbildungen im Dampfkessel, wie sie schon vor 10 Jahren der Verf. untersuchte, beschreibt als völlig neu F. Muck.“ (»Stahl und Eisen« 1888, S. 837.)

Diese Notiz enthält zwei Unrichtigkeiten.

Erstlich habe ich die Erscheinung nicht als völlig neu beschrieben. Beweis: 1. der Eingangspassus a. a. O.; 2. meine Anführungen aus den Jahren 1879, 1880 und 1881.

Ferner habe ich nicht »Rostbildungen« schlechthin beschrieben, sondern Zerstörungserscheinungen an Kesselblech besprochen und erklärt — und zwar in ganz anderem Sinne erklärt, wie es vordem von Anderen geschehen ist. Allerdings habe ich auf der ersten Seite das Wort »Rostgebilde*« zweimal gebraucht, um danach aber auf das ausführlichste zu erörtern, dafs diese »pilzartigen«, aus Eisenoxyduloxyd bestehenden Gebilde

1. nicht »Rostgebilde« im engbegrenzten Sinne sind, sondern vielmehr

2. durch Einwirkung von »anfänglich gebildetem

* Wie ich sie kurz nennen will.

Eisenoxydhydrat« auf metallisches Eisen entstanden sein mufsten, und endlich

3. dafs die pilzartigen Gebilde nicht durch Umkrustung von Luft-, sondern von Wasserstoffblasen entstanden sein konnten resp. mufsten.

Anschliefsend an die äufserst verständige Zweifelsäufserung eines Dampfkesselingenieurs: »dafs die entströmenden Gasblasen immer an denselben Stellen haften bleiben,«* lasse ich auch folgenden (gedruckten) Passus aus einem von mir im Februar d. J. gehaltenen Vereinsvortrag folgen:

»Die handgreifliche Unwahrscheinlichkeit — ja Undenkbarkeit — einer ausschliefslichen und directen Einfressung durch anhaftende Luftblasen wurde auch durch Andeutung folgender überschläglichen Rechnung erläutert:

Viele der eingefressenen Löcher haben einen Rauminhalt von 0,2 cbcm.

0,2 cbcm Eisen wiegen 1,56 g, welche zur Bildung des Oxydes (nach obiger Analyse) 0,6 g Sauerstoff erfordern. Diese 0,6 g nehmen bei 0° einen Raum von 420 cbcm ein, oder bei 60° C. von 512 cbcm — oder, als atmosphärische Luft gedacht, von etwa 2100 bezw. 2560 cbcm! Dieselben 0,6 g Sauerstoff aber nehmen in der entsprechenden Menge Wasser (0,675 g) den Raum von nur 0,675 cbcm ein.“

Im Gegensatz zu dem Allen erklärt Hr. Dr. F. F.** die »Entstehung derartiger Rostbildungen« (60,12 FeO_3 und 32,28 FeO enthaltender) aus der Bildung von Eisenrost in breiter und elementarer Erörterung dieses Vorganges.

Meine Erklärung aber stützt sich auf die einmal feststehende Thatsache: Wasserzersetzung, bewirkt durch metallisches Eisen in Berührung mit anfänglich gebildetem Eisenoxydhydrat.

Der eingangs meiner Abhandlung über diesen Gegenstand (»Stahl und Eisen« Nr. 12) ausgesprochenen Bitte um einschlägige Mittheilungen wurde von mehreren Seiten in sehr erwünschter und dankenswerther Weise entsprochen. Es geschah dies mit Ausnahme eines einzigen Falles unter völliger Anerkennung der Richtigkeit des von mir — und vor mir nicht im gleichen Sinne gegebenen Erklärung.

Dieser einzige Fall betrifft die briefliche Interpellation eines Nichtchemikers, enthaltend das nach Lage der Sache mir schlechterdings unbegreifliche Ansinnen, ich möge in einem weiteren kurzen Artikel in »Stahl und Eisen« zugeben, dafs meine Theorie weder allein dasteht, noch dafs eine Erklärung dieser »seltenen« (?) Thatsache bisher nicht versucht oder nicht gegeben worden sei!

Der briefliche Interpellant darf sich versichert halten, dafs ich seine Interpellation — allerdings nicht kurz, sondern sehr ausführlich und gründlich beantworten werde, sobald er sich entschlossen haben wird, seine bisher briefliche Interpellation öffentlich zu wiederholen.

Die Ungebräuchlichkeit der öffentlichen Erwiderung privater Interpellationen erwägend, sehe ich mich abgehalten, dies schon jetzt zu thun.

Dr. F. Muck.

* Zeitschr. d. Verb. d. Dampfkessel-Ueberw.-Vereine 1878, S. 70.

** An betr., aber von ihm im Jahresbericht 1888 nicht citirter Stelle, nämlich D. p. J. Bd. 230 (1878), S. 44.

Bericht über in- und ausländische Patente.

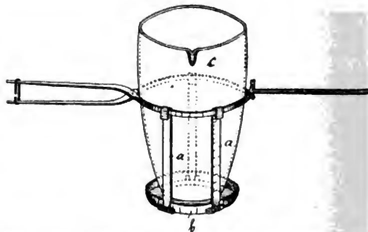
Deutsche Reichspatente.

Kl. 49, Nr. 47674, vom 9. October 1888 (Zusatz zu Nr. 45472; vergl. »Stahl u. Eisen« 1889, S. 147). Kalker Werkzeugmaschinenfabrik (L. W. Breuer, Schumacher & Co.) in Kalk. *Neuerung an der unter Nr. 45472 patentirten Nietmaschine mit eigenem Motor.*

Um lange Leitungen zu vermeiden, benutzt man zum Betrieb der Nietmaschine flüssige Kohlensäure, welche aus der Flasche in einen Behälter bis zu dem in der Maschine erforderlichen Druck expandirt und dann in dieselbe geleitet wird.

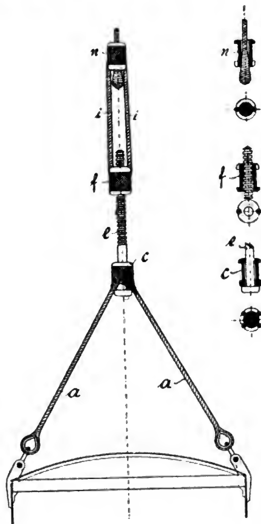
Kl. 31, Nr. 47357, vom 27. November 1888. Firma H. Köttgen & Co. in Berg.-Gladbach bei Köln a. Rh. *Giefstiegel-Scheere.*

In das Scheerenmaul ist vermittelst 3 drehbarer Haken *a* ein Untersatz *b* gehängt, auf welchem der Tiegel *c* steht. Die Haken *a* verhindern die Eröffnung des Maules nicht.



Kl. 5, Nr. 47512, vom 1. December 1888. A. Deichsel und Ulrich Frantz in Zabrze (O.-Schl.). *Einrichtung zur Verbindung des Förderseils mit dem Gestell.*

Um das Zwischengeschirr leichter zu machen, stellt man es aus Drahtseilen her. Die 4 am Förderkorb befestigten Seile *a* werden an den oberen Enden aufgesplissen und um eine Muffe *c* geflochten. Durch



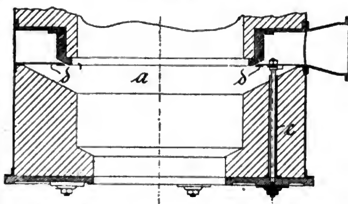
diese geht der Bolzen *e*, vermittelst welchem die Höhe des Förderkorbes der Lage der Hängebank genau angepafst werden kann. Die Mutter *f* des Bolzens *e* ist aufsen wie die Muffe *c* geformt und ebenso wie diese durch 2 Drahtseile *i* mit der das Förderseil aufnehmenden Muffe *n* verbunden.

Kl. 13, Nr. 47276, vom 3. Juli 1888. Orrin B. Peck in Chicago (Illinois, V. St. A.). *Dampferzeuger mit Feuerung mittels geschmolzener Schlacke.*

Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 9652 vom Jahre 1888 (vergl. »Stahl und Eisen« 1888, S. 706.

Kl. 31, Nr. 47354, vom 30. September 1888. Gustav Polchau in Hirzenhain (Oberhessen). *Windzuführung an Cupolöfen.*

Bei Cupolöfen mit ringförmigem Düsenspalt *a* wird am Boden desselben eine etwas federnde, vorn



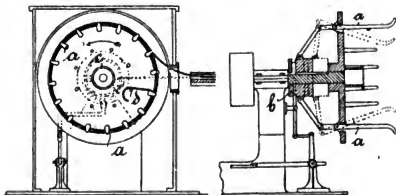
zugeschärfte Schmiedeisenplatte *d* angeordnet, so dafs durch Verstellen derselben vermittelst einiger Schrauben *c* der Düsenquerschnitt verändert werden kann.

Kl. 80, Nr. 46758, vom 28. September 1888. Franz Fürst Lobkowitz in Schlofs Kdimic bei Pilsen. *Erd-Ringofen.*

Behufs billiger Herstellung von Ringöfen zum Brennen von Ziegeln u. dergl. werden die Brennkammern, Rauchkanäle u. s. w. unter der Erde angeordnet, indem man die betreffenden Räume im Lehmboden ausschachtet (wobei das ausgehobene Material gleich zu Ziegeln geformt werden kann). Die so gebildeten Räume werden mit frischen, trockenen oder gebrannten Ziegeln eingewölbt und dann zum Brennen benutzt. Nach einiger Zeit sind die Wände und der Boden gar gebrannt, so dafs das umgebende Erdreich von denselben abgestochen und der Ofen dadurch in einen freistehenden umgewandelt werden kann.

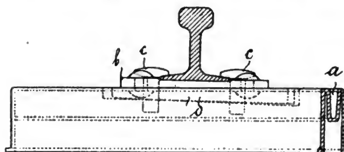
Kl. 7, Nr. 47629, vom 8. August 1888. Henry Roberts in Pittsburg (Grafschaft Allegheny, Pennsylvanien, V. St. A.). *Haspel für Drahtwalzwerke.*

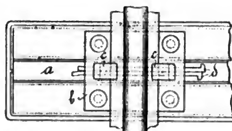
Die Finger *a*, um welche der Draht gewickelt wird, können vermittelst der verschiebbaren Muffe *b* nach innen geneigt und dadurch die fertige Drahtrolle abgeworfen werden. Das vordere Ende des aus den Walzen kommenden Drahtes stöfst gegen den Kopf *c*, biegt sich um, wird dann von einem der Finger *d* des sich drehenden Haspels erfafst und um die Finger *a* gewickelt.



Kl. 19, Nr. 47293, vom 31. Mai 1888. R. de la Gressière in Panama. *Schienenbefestigung.*

Auf der auf der Oberfläche mit einer Furche *a* versehenen Querschwelle wird eine Unterlegeplatte *b* mittels 4 Nieten befestigt, auf welcher die Schiene ruht. Zum Festhalten derselben dienen 2 Haken *c*, deren Köpfe vermittelst 2 nebeneinander liegender

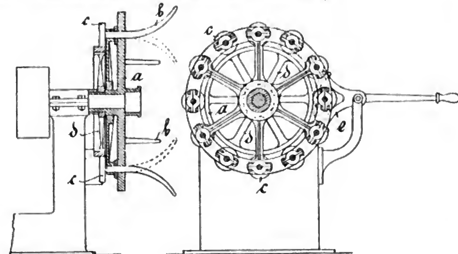




Keile *d*, die von der Furche *a* der Schwelle aus angezogen werden, gegen den Schienenfufs geprefst werden. Die dünnen Enden der Keile werden etwas nach aufsen auseinander gebogen, um eine Lockerung zu verhindern.

Kl. 7, Nr. 47630, vom 8. August 1888. Henry Roberts in Pittsburg (Grafschaft Allegheny, Pennsylvanien, V. St. A.). *Drahthaspel.*

Auf der Haspelscheibe *a* sind hornförmig gebogene Finger *b* achsial drehbar befestigt, um welche, wenn sie, wie in vollen Linien gezeichnet, nach aufsen gerichtet sind, der Draht aufgewickelt wird. Hinter der Haspelscheibe *a* tragen die Finger *b* je ein Reibungsrad *c*, welches gegen die gemeinschaftliche, auf der



Haspelwelle lose sitzende Reibungsscheibe *d* schleift. Wird während des Ganges des Haspels die Scheibe *d* durch Andrücken des Excenters *e* gegen dieselbe gebremst, so bleibt *d* gegen den Haspel zurück und dreht dadurch alle Räder *c* der Finger *b*, so dafs diese sich nach innen neigen und die Drahtrolle fallen lassen.

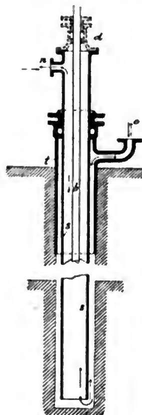
Kl. 19, Nr. 47227, vom 1. August 1888. Howard Greer in Lake View (Grafschaft Cook, Illinois, V. St. A.). *Schienennagel.*

Der Schienennagel besitzt einen Eintreibkopf *a* mit 2 seitlichen Ansätzen, unter diesen einen Haken *c* zum Fassen des Schienenfufses und eine Verdickung *b*, ferner an der, der Schiene zugekehrten Seite des oberen Theiles des Schaftes eine Keilfläche *e* und gegenüber dieser letzteren, eventuell auch an der Rückseite, eine Keilfläche *i*, um einerseits das Herausziehen des Schienennagels zu ermöglichen, und andererseits ein vollkommen dichtes Fassen des Schienenfufses durch den Haken *c* zu erzielen.



Kl. 5, Nr. 47344, vom 19. September 1888. Albert Fauck in Kleczany (Galizien). *Einrichtung zum Bohren mit Wasserspülung ohne Benutzung des Gestänges zum Durchleiten des Wassers.*

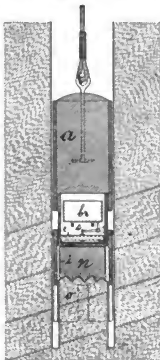
Durch den das obere Ende des Bohrloches nach aufsen abschliefsenden Bohrtaucher *t* geht das Rohr *s* oben dicht schliefsend hindurch, so dafs das durch den Bohrtaucher bei *o* eingedrückte Wasser, zwischen Bohrlochswandung und Rohr *s* niederfallend, die Bohrlochssohle bespült, dann zwischen *s* und dem



vollen Bohrgestänge *b* hochsteigend am oberen Ende von *s* bei *n* abfliefst. Führt man das Gestänge *b* in *s* in einer Stopfbüchse *d*, so kann das Wasser auch bei *n* eingedrückt werden, und macht dasselbe dann den umgekehrten Weg. Um Verstopfungen zu vermeiden, kann in letzterem Falle das Wasser abwechselnd bei *o* und *n* eingedrückt werden.

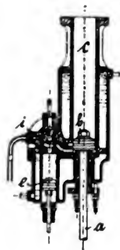
Kl. 5, Nr. 47221, vom 27. October 1888. Dr. Moritz Wolff in Berlin. *Verfahren und Vorrichtung zur Ermittlung des Streichens der Schichten in Bohrlöchern.*

Die Vorrichtung besteht aus einem am Seil hängenden Gewicht *a*, einem Uhrwerk *b* zur Bethätigung eines Hebels *c*, welcher die Nadel des Compasses *e* nach bestimmtem Aufenthalt der Vorrichtung auf der Bohrlochssohle feststellt und einem mit dem Compafs fest verbundenen Drahtkorb *i*, welcher plastisches Material *n* enthält. Das Ganze wird in das Bohrloch hinabgelassen, bis sich *n* auf den oben uneben gemachten Kern *o* aufsetzt. Man läfst dann die Vorrichtung so lange auf der Bohrlochsohle stehen, bis das Uhrwerk *b* vermittelst des Hebels *c* die bis dahin frei spielende Compafsnadel festgestellt hat. Man holt dann die Vorrichtung auf, bricht den Kern *o* ab und bringt ihn über Tage mit dem Abdruck *n* und der Magnetnadel in Uebereinstimmung.



Kl. 49, Nr. 47580, vom 10. Juni 1888. Robert Kannegiesser in Aue (Sachsen). *Atmosphärischer Gaskrafthammer.*

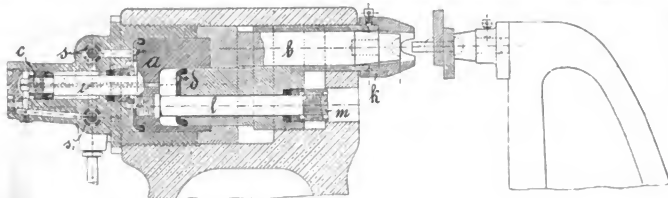
Der Hammerbär ist direct an der Kolbenstange *a* befestigt, deren Kolben *b* in einem oben offenen Cylinder *c* spielt, so dafs *b* durch das unter ihm explodirende Gasgemisch emporgeworfen und bei der darauf folgenden Abkühlung der Explosionsgase durch den äufseren Luftdruck nach unten geschleudert wird. Die Zufuhr des Gasgemisches erfolgt durch den Kolben *e* und eine Hahnsteuerung *i*, welche beide durch einen und denselben Handhebel bewegt werden. Wird *e* herunterbewegt, so dreht sich gleichzeitig *i* derart, dafs Gas von *e* angesaugt wird. Beim Heben von *e* tritt das Gas durch den entsprechend gestellten Hahn *i* unter den Kolben *b* und wird dann entzündet.



Kl. 49, Nr. 46948, vom 6. August 1887. Victor Schönbach in Prag. *Hydraulische Nietmaschine.*

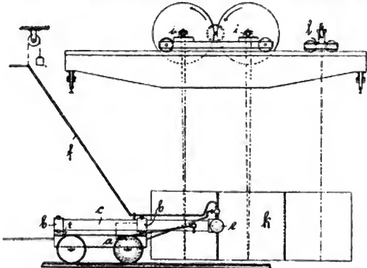
Die Einrichtung bezweckt einen möglichst geringen Wasserverbrauch. Die Maschine hat einen grofsen Kolben *a* mit dem excentrisch angeordneten Stempel *b* zum Pressen des Nietkopfes und einem kleineren Hülfskolben *c*, sowie den in *a* sich bewegenden Kolben *d* zum Zusammenpressen der Bleche mittels der Krone *k*. Die Bewegung beider Kolben *d a* gegeneinander ist durch die Stange *l* mit vorgeschraubter Mutter *m* begrenzt. *s* ist die Steuerung für den Kolben *a*, s_1 diejenige für die Kolben *d* und *c*. Die vordere Seite von *c* steht durch den Kanal *i* mit dem Druckwasser ununterbrochen in Verbindung. Durch entsprechende Stellung von s_1 tritt Druckwasser hinter *c* und durch die achsiale Bohrung desselben auch zwischen *a* und *d*, diese auseinander haltend, so dafs *c*, *a* und *d* vorgeschoben werden, bis sich *k* auf die Bleche aufsetzt. Unterdessen stand der Raum hinter *a* durch *s* mit dem Abflufsrohr in Verbindung, so dafs sich derselbe aus diesem mit Wasser füllt. Läfst man nun durch *s* Druckwasser auf *a* wirken, so wird, während das zwischen *a* und *d* befindliche Wasser zurückgedrückt bezw. die Bleche aufeinandergeprefst werden, der Nietkopf geformt. Man läfst dann durch *s* s_1 das Wasser hinter *c*, *a* und *d* abfliefsen, während gleichzeitig Wasser vor *c* tritt und die Kolben *c a d* wieder in die Grundstellung zurückführt.

Nach einer andern Ausführung sind die Kolben *c* und *d* durch eine Stange starr miteinander verbunden, so dafs die Stange *l* fortfällt. Die Krone *k* ist mit einem seitlichen Schlitz versehen, welcher das Durchschwenken des Nietschaftes oder Kopfes gestattet.



Kl. 49, Nr. 47411, vom 20. October 1888 A. Wilke in Braunschweig. *Hydraulische Nietmaschine.*

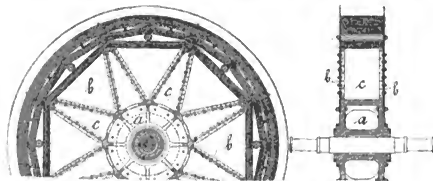
Auf einem fahrbaren Gestell *a* sind zwei starke, durch Querhäupter *b* verbundene Arme *c* angeordnet, von welchen der eine den Gegenhalter und der andere den Nietcylinder *e* trägt. Durch Verstellen des vorderen Querhauptes *b* vermittelst Zahnstangengetriebe kann die Maultiefe der Maschine verändert werden. Der Nietcylinder *e* erhält Druckwasser durch Gelenkrohre *f*. Die genaue Einstellung des Nietstempels erfolgt durch



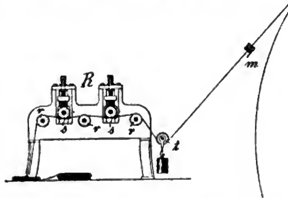
Heben oder Senken des hinteren Endes der Arme *c* vermittelst der Schrauben *t*. Der zu nietende Kessel *k* hängt in Kettenschleifen, welche an Wellen *i* derart befestigt sind, dafs bei einer Drehung derselben in gleicher Richtung die Ketten an einem Ende sich ab- und an dem anderen Ende sich aufwickeln, so dafs der in den Schleifen hängende Kessel *k* sich achsial dreht, ohne seine Höhenlage zu ändern. Der Hülfswagen *l* hat verstellbare Rollen, von welchen ebenfalls eine Kettenschleife zur Unterstützung langer Gegenstände herunterhängt.

Kl. 47, Nr. 47209, vom 12. August 1888. Reinhard Mannesmann in Remscheid-Bliedinghausen. *Schwungrad mit straff aus Draht gewickeltem Schwungring und stab- oder ringförmigen Speichenstützen.*

Der Schwungring wird aus Draht oder Bandeisen in solcher Weise hergestellt, dafs nicht nur auf Zug beanspruchte Arme, sondern alle auf Ueberwindung von



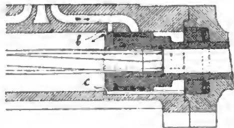
Zugkräften berechneten Verbindungen des Schwungringes mit den zwischen dem Schwungring und der Nabe befindlichen Gliedern des Schwungrades vermieden werden. Demgemäfs wird Draht um eine Nabe, mit oder ohne Einschaltung loser, lediglich Druckkräften Widerstand leistender Zwischenglieder mit einer so hohen Spannkraft aufgewickelt, dafs bei der für das Schwungrad bestimmten Umfangsgeschwindigkeit die beim Aufwickeln dem Draht ursprünglich ertheilte Zugspannung einschliefslich der durch die Fliehkraft in der Bewicklung erzeugten Zugspannung noch eben unter der zulässigen höchsten Beanspruchung des Drahtes bleibt. Die Zwischenglieder brauchen demnach nur die durch die Wicklung erzeugten Druckspannungen auszuhalten und kann deshalb die Umfangsgeschwindigkeit gegenüber der gebräuchlichen um das Doppelte erhöht werden, ohne Explosionen fürchten zu müssen. Das skizzirte Schwungrad besteht aus der hohlen gufseisernen Nabe *a*, den daran geschraubten zwei seitlichen Blechscheiben *b* und den Stützen *c*, welche mit *b* verschraubt sind.



Um diese wird der Draht gewickelt, so dafs der Drahtkranz zwischen den Scheiben *b* liegt. Der Stahldraht hat am besten einen Durchmesser von 4 mm und wird auf das Schwungrad gewickelt, während die fertig montirte Maschine dieses langsam dreht. Zum Anspannen des Drahtes geht derselbe zuerst durch ein Richtwalzwerk *R* über und unter Rollen *r s* hindurch, dann zur Regelung der Spannung unter einer belasteten Rolle *t* hindurch und von hier durch ein hin- und hergeführtes Auge *m* zum Schwungrad. Die Verbindung der Drähte kann durch Verschweifsen oder Verflechten geschehen.

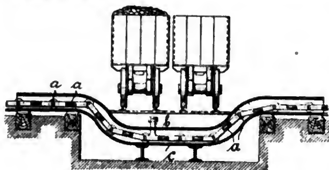
Kl. 5, Nr. 47661, vom 18. November 1888. Duisburger Maschinenbau-Actien-Gesellschaft, vorm. Bechem & Keetman in Duisburg. *Hubbegrenzung des Stofskolbens von Gesteinbohrmaschinen.*

Ueberschreitet der Kolben beim Stofshub die Kanäle *b c*, so tritt Druckluft vor und hinter den Kolben und hält denselben fest. Ein Durchschlagen des Deckels wird hierdurch verhindert.



Kl. 5, Nr. 47780, vom 27. November 1888. Constantin Klinik, Friedrich Pinkowski in Königshütte und Franz Zawischa in Beuthen (O.-Schl.). *Führung der Gelenkkette in Streckenförderungen.*

Die Gelenkkette hat im Winkel von 90° zu einander angeordnete Laufrollen *a* und Mitnehmer *b*. Sie läuft bei Unterführungen in nach unten gebogenen Röhren *c*, welche oben zum Durchtritt der Mitnehmer *b* geschlitzt sind.



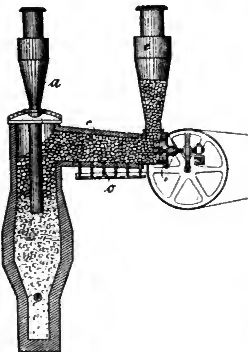
Britische Patente.

Nr. 9457, vom 28. Juni 1888. Gregory Theodossilff in St. Petersburg (Rufsland). *Härten von Stahl.*

Glycerin, rein oder mit Wasser gemischt, wird als Härteflüssigkeit benutzt. Die Wirkung kann durch Zusatz von Salzen erhöht werden. Für hohe Härtegrade benutzt man einen Zusatz von schwefelsaurem Manganoxyd (bis 34 %). Manganchlorid (bis 4 %) wird angewendet, wenn die Härte keine hohe zu sein braucht. Die Temperatur der Flüssigkeit kann bis 200°, d. h. um so höher sein, je härter der Stahl werden soll.

Nr. 7181, vom 30. April 1889. Edward Walch in St. Louis (V. St. A.). *Einrichtung zum Niederschlagen von Zinkdämpfen bei Schachtöfen.*

Der mit geschlossener Gicht und einer Aufgebevorrichtung *a* versehene Schachtofen geht unterhalb der Gicht in einen wagerechten Kanal *c* über, welcher sich allmählich verjüngt und an seinem durch eine Speiseschnecke *i* versehenen Ende einen Aufgebetrichter *e* trägt. Durch diesen und die Schnecke *i* wird der Kanal *c* mit Kohle gefüllt, die langsam bis zum Schachtofen vorrückt und dann in diesen fällt. Es soll nun die Temperatur in dem mit Erz und Kohle direct begichteten Schachtofen so hoch steigen, dafs auch der vordere Theil der im Kanal *c* befindlichen Kohle glüht und dafs die aus dem Schacht aufsteigende mit Zinkdämpfen vermischte Kohlensäure beim Eintritt in den Kanal *c*, in Berührung mit dem glühenden Kohlenstoff zu Kohlenoxyd reducirt wird. Infolgedessen soll eine Oxydation der Zinkdämpfe nicht stattfinden können. Diese schlagen sich vielmehr in dem durch die ununterbrochene Vorbewegung der Kohle kühleren hinteren Theil von *c* nieder und verlassen denselben als flüssiges Zink durch die Röhren *O*.



Nr. 9449, vom 28. Juni 1888. Alexander Anderson in Woolwich (County of Kent). *Härten von Geschossen.*

Das erhitzte Geschofs wird mit der Spitze nach unten in eine Form gesetzt, deren Innenwandung der Aufsengestalt des Geschosses ähnlich ist. Der Form wird von unten Kühlflüssigkeit (kaltes oder warmes Wasser, Oel) zugeführt, so dafs dieselbe von der Geschofsspitze aus am Mantel in die Höhe steigt und durch ein Ueberlaufrohr abfliefst. Gleichzeitig kann eine innere Kühlung des Hohlgeschosses erfolgen.

Nr. 5667, vom 2. April 1889. John Henry Darby of Brymbo (County of Denbigh). *Herstellung von basischem Flufseisen.*

Anstatt Kalk wird basische kalkreiche Schlacke einer vorhergegangenen Hitze der Post zugesetzt (bei 7 t phosphorhaltigem Roheisen und 3 t Stahlabfällen ½ t Schlacke). Ist diese geschmolzen, so setzt man nochmals ½ t Schlacke zu, worauf man in gewöhnlicher Weise noch Kalk allein oder mit Eisenerz vermischt zuschlägt.

Nr. 5639, vom 2. April 1889. Ferdinand Knafel in Steyer (Oesterreich). *Entgasen von Flufseisenblöcken.*

Um das flüssige Flufseisen zu entgasen, befestigt man die Form auf einen Boden und setzt beide auf eine Plattform, die nach geschehenem Gufs in kurzen Zwischenräumen etwas angehoben und dann auf eine starre Unterlage niederfallen gelassen wird. Durch die hierbei erfolgenden Stöfse soll die Entgasung bewirkt werden. Die Bewegung der Plattform läfst sich z. B. erreichen, wenn man eine Kante derselben in einem Scharnier lagert und die entgegengesetzte Kante durch ein Daumenrad beeinflufst.

Nr. 5190, vom 26. März 1889. St. George Tucker Coalter Bryau in Birmingham (County of Jefferson, Alabama, V. St. A.). *Verwendung von Hochofenschlacke zu Mauersteinen.*

Um ein dichtes gleichmäfsiges Gefüge der Schlackensteine zu erhalten, wird die Schlacke in geeigneten Gefäfsen centrifugirt. Dadurch werden alle gasigen Bestandtheile entfernt und die schweren Beimengungen nach aufsen gedrängt, von wo sie leicht abgezogen werden können. Die so gereinigte Schlacke läfst man in mit Asbest ausgekleidete Formen fliefsen und bringt die erstarrten Steine in Temperöfen, in welchen sie langsam erkalten. Um porige leichte Schlackensteine herzustellen, läfst man die Schlacke auf glühende Koks fliefsen und richtet gegen diese einen Dampfstrahl. Dadurch sollen unter erheblicher Steigerung der Temperatur Kohlenoxyd und Wasserstoff gebildet werden, welche sich mit der Schlacke mischen und dieselbe blasig machen.

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen **von** bezw.

		den deutschen Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Grofsbritannien	Italien	d. Niederlanden	Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn
Erze.										
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	E.	7 482	24 201	—	46 937	5 292	—	172 087	14 569	28 006
	A.	1 024	510 850	—	379 226	45	41	1 517	—	12 207
Roheisen.										
Brucheisen und Eisenabfälle	E.	242	27	1	39	841	—	2 665	190	220
	A.	900	311	3	205	235	2 840	398	291	4 864
Roheisen aller Art	E.	1 123	847	—	40	71 565	—	436	1 451	277
	A.	34	32 287	—	10 324	830	1 113	1 554	3	4 277
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	E.	—	30	—	21	4	—	33	159	70
	A.	—	1 566	—	2 012	—	3 094	55	—	624
Sa.	E.	1 365	904	1	100	72 410	—	3 134	1 800	567
	A.	934	34 164	3	12 541	1 065	7 047	2 007	294	9 765
Fabricate.										
Eck- und Winkeleisen	E.	5	16	—	31	10	—	6	—	1
	A.	628	2 745	91	49	1 648	5 726	538	394	156
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	E.	1	4	—	—	11	—	13	—	5
	A.	64	690	3	23	592	65	1 563	84	29
Eisenbahnschienen	E.	1	93	—	1	357	—	86	—	—
	A.	52	3 683	459	—	2 418	322	7 898	140	723
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	E.	—	—	1	1	2	—	—	—	1
	A.	—	—	13	170	146	182	179	1	24
Schmiedbares Eisen in Stäben	E.	131	409	6	347	1 579	1	162	2 990	553
	A.	1 387	3 651	1 994	530	1 470	6 293	6 896	171	2 198
Rohe Eisenplatten und Bleche	E.	23	88	—	87	600	1	59	25	8
	A.	3 932	1 000	578	146	1 069	6 006	5 522	28	1 021
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	E.	—	3	—	1	72	—	—	1	1
	A.	24	1	11	4	7	6	70	1	28
Weifsblech	E.	66	3	—	12	830	—	12	—	10
	A.	11	5	3	2	27	1	55	1	18
Eisendraht	E.	5	487	—	17	451	—	18	554	104
	A.	107	4 394	500	1 014	14 200	4 548	6 758	473	426
Ganz grobe Eisengufswaaren	E.	64	473	6	498	1 146	—	135	1	45
	A.	322	607	207	772	481	945	527	60	645
Kanonenrohre, Ambosse etc.	E.	7	14	—	14	22	—	6	—	11
	A.	189	117	24	32	15	42	98	20	53
Anker und Ketten	E.	21	36	—	15	613	—	37	—	1
	A.	19	2	1	—	2	3	7	—	17
Eiserne Brücken etc.	E.	—	1	—	—	—	—	—	—	—
	A.	43	12	—	—	—	7	—	2	12
Drahtseile	E.	—	3	—	1	13	—	1	—	—
	A.	51	36	16	—	13	57	47	61	98
Eisen, roh vorgeschmiedet	E.	3	38	—	24	3	—	—	—	9
	A.	47	77	11	22	19	41	178	4	30
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder	E.	1	246	—	74	84	3	7	—	18
	A.	2	447	320	1 397	741	3 301	667	57	963
Röhren aus schmiedbarem Eisen	E.	7	21	—	5	373	—	141	—	9
	A.	172	1 172	203	454	118	819	747	478	1 026
Grobe Eisenwaaren, andere	E.	144	293	17	817	1 253	5	186	81	661
	A.	1 150	1 463	687	843	1 087	1 595	3 056	878	2 418
Drahtstifte	E.	7	2	—	4	41	—	—	1	5
	A.	97	783	1 109	4	5 591	65	877	86	90
Feine Eisenwaaren etc.	E.	13	20	2	117	204	2	20	1	65
	A.	115	248	78	153	255	114	437	83	244
Sa.	E.	499	2 250	32	2 066	7 664	12	889	3 654	1 502
	A.	8 412	21 133	6 308	5 615	29 899	30 138	36 120	2 972	10 219
Maschinen.										
Locomotiven und Locomobilen	E.	2	22	—	3	440	—	5	—	—
	A.	15	44	58	20	1	795	141	—	109
Dampfkessel	E.	1	5	3	—	6	—	27	—	1
	A.	45	21	—	2	1	58	47	10	58
Andere Maschinen u. Maschinentheile	E.	168	1 044	100	650	8 671	43	1 000	145	343
	A.	783	1 204	296	2 704	991	2 509	1 369	848	4 650
Sa.	E.	171	1 071	103	653	9 117	43	1 032	145	344
	A.	843	1 269	354	2 726	993	3 362	1 557	858	4 817

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Mai 1889.

nach E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Rumänien	Rufsland	Schweiz	Spanien	Britisch Indien	Argentinien, Patagonien	Brasilien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	In demselben Zeitraum des Vorjahres	Im Monat Mai allein
—	1 382	40	193 789	—	—	—	11	—	493 796	480 715	136 536
41	10	41	—	—	—	—	3	—	905 005	851 733	194 509
—	26	180	—	—	—	—	5	6	4 442	3 072	657
—	31	3 496	—	—	—	43	607	963	15 187	10 616	3 372
—	—	20	381	—	—	—	—	—	76 140	63 673	28 610
—	9 713	1 897	—	—	4	9	14 563	752	77 360	55 592	11 149
—	—	—	—	—	—	—	—	—	317	116	55
5	10	439	—	—	39	—	1 277	15	9 136	9 627	1 469
—	26	200	381	—	—	—	5	6	80 899	66 861	29 322
5	9 754	5 832	—	—	43	52	16 447	1 730	101 683	75 835	15 990
—	—	14	—	—	—	—	—	—	83	70	12
114	2 623	5 093	19	—	218	21	1 185	1 466	22 714	19 573	5 243
—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	32	1
11	20	4 183	81	—	233	209	55	2 882	10 737	10 607	1 905
—	—	—	—	—	—	—	—	—	538	639	56
32	94	5 034	1 699	49	2 815	1 855	844	14 971	43 088	42 824	8 333
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	58	1
3	14	12	—	—	1	—	—	18	763	5 802	135
—	—	24	—	—	—	—	2	3	6 207	5 268	1 361
4 745	13 334	5 755	250	2 374	2 481	488	11 960	10 652	76 629	56 096	14 672
—	—	4	—	—	—	—	—	—	895	942	183
296	6 310	1 894	56	19	55	281	760	824	29 797	26 107	5 450
—	—	—	—	—	—	—	1	—	79	27	9
12	14	292	—	—	2	26	18	41	557	886	207
—	—	1	—	—	—	—	5	—	939	1 825	295
11	15	6	1	—	—	5	3	6	170	110	16
—	10	4	—	—	—	—	—	—	1 650	1 541	226
111	198	1 699	720	200	12 823	1 457	11 207	12 307	73 142	79 013	12 979
—	1	147	—	—	—	—	58	—	2 574	1 673	679
154	336	560	80	1	263	21	75	1 041	7 097	10 079	2 138
—	—	4	—	—	—	—	1	—	79	171	17
37	160	74	18	9	21	29	45	176	1 159	1 267	232
—	—	—	—	—	—	—	1	3	727	464	227
15	1	4	1	—	2	1	53	10	138	142	31
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	16	—
352	—	—	—	—	166	65	—	1 390	2 049	2 249	854
—	—	1	—	—	—	—	—	—	19	19	3
4	37	32	24	1	70	17	4	166	734	559	191
—	—	2	—	—	—	—	—	—	79	26	53
3	23	52	—	8	30	6	—	39	590	330	113
—	—	2	—	—	—	—	—	—	430	134	130
51	162	556	59	8	13	24	1 586	354	10 708	6 227	1 991
—	—	52	—	—	—	—	3	—	611	511	255
104	974	1 916	132	1	346	47	1	697	9 407	8 488	2 032
1	1	178	—	—	—	—	163	1	3 801	3 331	896
2 359	3 492	1 647	593	220	1 959	464	538	3 527	27 976	32 259	6 065
—	—	1	—	—	—	—	—	—	61	46	42
1 650	130	6	32	663	766	802	992	7 966	21 709	18 912	4 429
—	1	17	—	—	—	—	23	1	486	444	114
55	289	155	209	157	223	152	371	884	4 222	3 184	894
1	13	451	—	—	—	—	257	8	19 298	17 237	4 554
10 119	28 226	28 970	3 974	3 710	22 487	5 970	29 697	59 417	343 386	324 714	67 909
3	—	1	—	—	—	—	—	—	476	521	137
29	110	71	9	6	39	20	—	492	1 959	3 719	392
—	—	19	—	—	—	—	1	—	63	72	39
46	66	2	34	—	54	2	2	37	485	828	120
5	10	1 466	4	—	—	—	409	2	14 060	13 752	3 215
755	4 252	1 146	1 027	21	707	578	491	2 012	26 343	24 907	5 557
8	10	1 486	4	—	—	—	410	2	14 599	14 345	3 391
830	4 428	1 219	1 070	27	800	600	493	2 541	28 787	29 454	6 069

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Juni 1889 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	36	61 612
	Ostdeutsche Gruppe . . . . . . (Schlesien.)	12	27 672
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	637
	Norddeutsche Gruppe . . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	260
	Süddeutsche Gruppe . . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	24 981
	Südwestdeutsche Gruppe . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	38 181
	Puddel-Roheisen Summa .	66	153 343
	(im Mai 1889	66	152 650)
	(im Juni 1888	65	172 889)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	6	28 845
	Ostdeutsche Gruppe	1	2 105
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 200
	Bessemer-Roheisen Summa .	9	32 150
	(im Mai 1889	9	21 514)
	(im Juni 1888	11	33 952)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	9	46 025
	Ostdeutsche Gruppe	2	7 321
	Norddeutsche Gruppe	1	8 706
	Süddeutsche Gruppe	6	24 773
	Südwestdeutsche Gruppe	4	21 014
	Thomas-Roheisen Summa .	22	107 839
	(im Mai 1889	23	93 788)
	(im Juni 1888	23	102 594)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	10	13 852
	Ostdeutsche Gruppe	6	1 542
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 233
	Norddeutsche Gruppe	2	2 815
	Süddeutsche Gruppe	6	11 736
	Südwestdeutsche Gruppe	3	6 302
	Giefserei-Roheisen Summa .	28	37 480
	(im Mai 1889	31	38 347)
	(im Juni 1888	31	40 969)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . .	153 343
Bessemer-Roheisen	32 150
Thomas-Roheisen	107 839
Giefserei-Roheisen	37 480
Production im Juni 1889	330 812
Production im Juni 1888	350 404
Production im Mai 1889	306 299
Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1889 .	2 092 376
Production vom 1. Januar bis 30. Juni 1888 .	2 106 714

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Fachversammlung

der Berg- und Hüttenmänner des Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Vereins.

Ingenieur Hugo Münch berichtete am 25. April d. J. über die im Januar d. J. vorgenommene Sprengung einer Hochofensau* in der erzherzoglichen Hütte zu Trzynitz. Zunächst wurde der obere (Schlacken-) Theil der Hochofensau mit 3 Verticalminen und der untere (Eisen-) Theil unterhalb des Ofensumpfes mit 8 Horizontalminen versehen. Hierauf wurde am 26. und 27. Januar das Bohren der Minen fortgesetzt, die Verschalung der Tragsäulen, der Rohrleitung und des unteren offenen Ofentheiles vorgenommen und Vorrichtungen zum Aufthauen des sehr stark gefrorenen Dynamits getroffen. Am 28. Januar, Vormittags, wurden unter besonderer Vorsicht die ersten Verticalminen geladen und gezündet; nach wenigen Schüssen war der obere Theil in 3 Stücke zertheilt, welche leicht fortgeschafft werden konnten. Am Nachmittage desselben Tages wurde mit dem Sprengen der ersten Horizontalminen begonnen, doch bereitete hierbei die bedeutende Hitze des Inneren der Hochofensau, wegen welcher nur einige Minen mit großer Vorsicht und auch nur immer eine auf einmal geladen werden konnte, momentan nicht zu überwindende Schwierigkeiten, weshalb das Sprengen eingestellt und über Nacht durch aufgelegte Eisstücke gekühlt wurde. Am folgenden Tage war die Temperatur bei 5 Bohrlöchern auf 56 bis 62° C. gesunken, nur 3 Bohrlöcher zeigten noch immer 80 bis 82° C. Das Sprengen wurde nunmehr mit sehr befriedigenden Ergebnissen mit je 2 gleichzeitig gezündeten Minen fortgesetzt. Nachdem am 30. Januar die Temperatur in den Bohrlöchern nur noch 35 bis 58° C betrug, konnten immer 4 und 5 Minen gleichzeitig gezündet werden, so dafs am Nachmittage die ersten 8 Horizontalminen abgethan waren. Die Erschütterungen hatten auf den Gichtthurm keinerlei nachtheilige Wirkung ausgeübt. Die verwendeten Ladungen schwankten zwischen 130 und 400 g pro Bohrloch. Nachdem schon in den vorhergehenden Nächten eine zweite Minenreihe 800 mm unter dem Ofensumpfe gebohrt worden war, ging Vortragender am 31. Januar zur Sprengung derselben über, wobei das Material bedeutend gröfseren Widerstand leistete, so dafs auf jedes Bohrloch 350 bis 500 g Ladung verwendet werden mufste. Der folgende Tag wurde wieder zur Herstellung neuer Bohrlöcher, Wegschaffung des Sprenggutes und Reparatur der Verschalung benutzt und wurde am 2. Februar die Hochofensau im grofsen Ganzen bis 800 mm unter den Ofensumpf abgetragen, so dafs nur noch erübrigte, die gröfseren, namentlich in der Mitte vorhandenen Unebenheiten zu entfernen. Demgemäfs wurden am 3. und 4. Februar die erforderlichen Minen gebohrt und am 5. die Sprengung vollendet. Es waren aufser einer Anzahl kleiner Sprengartikel 62 gröfsere Eisenstücke im Gesammtgewichte von 42,37 t abgetragen worden, wozu 20 tiefere und 8 seichtere Bohrlöcher mit einer Gesammttiefe von 30,825 m erforderlich waren. An Dynamit wurden 28,25 kg, vertheilt auf 128 Schufs, verwendet, die mittlere Ladungsmenge betrug demnach 220 g oder 0,916 kg auf den Meter Bohrung. Auf 100 kg abgesprengtes Eisen entfallen 73 mm Bohrung und 0,067 kg Dynamit. Die Gesammtunkosten betrugen 15,7 % des Werthes des abgesprengten Eisens. Hier aber steht die Werthbemessung des abgesprengten Eisens in letzter Linie; in erster Linie steht der Zeitgewinn, welcher durch die Sprengung erzielt wurde und welcher auf 6 Wochen zu berechnen ist, d. h. der Ofen kam 6 Wochen früher wieder in Betrieb, als wenn die Ofensau durch Handbetrieb hätte entfernt werden müssen, der Zeitraum entspricht einer Erzeugung von 2400 t.

Neben der vorerwähnten Sprengung sprengte Ingenieur Münch am 1. Februar auf der Walcherhütte eine kleine Ofensau, aufserhalb des Hochofens, wozu 2,650 kg Dynamit erforderlich war, und einen Natronkessel, welcher oben einen Durchmesser von 2,945 m und eine Tiefe von 1,727 m bei 64 mm mittlerer Wandstärke hatte. Der Kessel wurde an den Bach gebracht und dort mit Wasser gefüllt, stand aber sonst ganz frei. Derselbe wurde unter Verwendung von 1 kg Dynamit und einem elektrischen Zünder in 22 Stücke zertheilt, von denen das weitest geworfene nur 6 Schritte von der Kesselmitte entfernt lag. Die emporgeschleuderte Wassersäule dürfte eine Höhe von 300 m erreicht haben.

Auf derselben Hütte sprengte Redner am 4. Februar einen Prefscylinder von 315 mm Weite, 1,250 m Länge, 170 mm Wandstärke und etwa 3000 kg Gewicht. Der Cylinder wurde in eine 1,5 m tiefe Grube gestellt und mit Wasser gefüllt. Als Ladung wurden 1,75 kg Dynamit und ein elektrischer Zünder verwendet. Der Cylinder wurde in 75 Stücke zerrissen, von denen nur eines 4 Schritte weit aus der Grube geschleudert wurde, die übrigen Stücke lagen alle in der Grube. Bei dieser Sprengung entfielen auf 100 kg gesprengtes Eisen 0,0583 kg Dynamit; die Gesammtunkosten betrugen 20% des Werthes.

Redner kann mit Befriedigung constatiren, dafs alle oben aufgeführten Arbeiten beendet wurden, ohne dafs irgend Jemand verletzt und ohne dafs ein Object beschädigt worden wäre.

(Nach der »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen«.)

* Vergl. »Stahl u. Eisen« 1889, Nr. 3, S. 245.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Rheinisch-Westfälische Hüttenschule.

Der nunmehr im Druck vorliegende Bericht der „Rheinisch-Westfälischen Hüttenschule“ über den Zeitraum vom 1. October 1887 bis zum 31. Mai 1889 giebt ein erfreuliches Bild von dem guten Wirken dieser Anstalt, welche bekanntlich dafür bestimmt ist, die »Unterofficiere« für unsere Hütten- und Maschinenindustrie auszubilden. Mit Ostern 1887 wurde die Erweiterung der Schule auf 3, gleichzeitig neben einander herlaufende Curse begonnen; mit Beginn des Sommerhalbjahres 1888 ist dieselbe durchgeführt, so dafs jetzt jederzeit zwei Maschinenbauer- und ein Hüttencursus abgehalten werden. Die Schülerzahl hat sich infolgedessen fast auf das Doppelte gehoben, da im Jahre 1888/89 im Ganzen 101 Schüler die Anstalt besuchten. Leider sind mit der jetzigen Einrichtung noch nicht alle Uebelstände behoben; dies würde erst der Fall sein, wenn jedes halbe Jahr sowohl Hüttenleute als Maschinenbauer aufgenommen werden könnten. Zur Zeit ist es nur in der Maschinenbauabtheilung manchmal möglich, schwächere Schüler eine Klasse wiederholen zu lassen; in den meisten Fällen (in der Hüttenabtheilung stets) müssen dieselben entlassen werden, weil eben die nächst niedrige Klasse nicht vorhanden ist. Da die Schule, weil sie ihr Ziel in der kurzen Zeit von 1½ Jahren wirklich erreichen will, sich auf ein Mitschleppen von schwachen Schülern, die sicherlich die Reifeprüfung doch nicht bestehen, nicht einlassen kann, so mufs sie zu diesem harten Auskunftsmittel greifen, sowohl zum Schaden der davon betroffenen Schüler, als zu ihrem eigenen. Welche Ungerechtigkeit mit diesem, der Anstalt leider aufgezwungenen Verfahren verbunden ist, wird Jedermann sofort einsehen, wenn er sich dasselbe auf unsere höheren Schulen übertragen denkt. Jeder Knabe, der auf dem Gymnasium Ostern zur Versetzung nicht reif ist, müfste weggeschickt werden, so dafs mindestens der Hälfte der Schüler, welche die Absicht haben, sich die Berechtigung zum einjährig freiwilligen Heeresdienst zu erwerben oder sich akademischen Studien zu widmen, die Möglichkeit hierzu abgeschnitten wäre. Mit Recht würde ein solches Vorgehen als eine Ungeheuerlichkeit bezeichnet werden. Nachdem der Zuschufs der Stadtkasse durch die in richtiger Erkenntnifs des Werthes der Anstalt für die Eisenindustrie Rheinlands und Westfalens seitens der beiden Provinzialvertretungen in freigebigster Weise vermehrten Unterstützungen von je 3500 ℳ auf die geringe Summe von 3100 ℳ für das laufende Rechnungsjahr herabgemindert worden ist, welcher ein Zuschufs des Staates von 14 000 ℳ, der beiden Provinzen von zusammen 7000 ℳ und der Industriellen (zur Unterstützung bedürftiger Schüler) von 8362 ℳ, in Summa von 29 362 ℳ gegenüberstehen, darf man zu dem Wohlwollen der städtischen Behörden das feste Vertrauen haben, dafs der Geldpunkt nicht der Hauptgrund zur Verhinderung des weiteren, dringend nöthigen Ausbaues der Anstalt bilden wird. Ein gröfseres Hindernifs ist in dem Mangel ausreichender Unterrichtsräume zu suchen; denn bereits heute stehen für 3 Klassen und die Unterabtheilung für Maschinensteiger nur 1 Zeichensaal und 1 Klassenzimmer (aufser dem wöchentlich nur 4 bezw. 8 Stunden zum Unterricht benutzbaren Laboratorium) ganz, das naturwissenschaftliche Lehrzimmer in Gemeinschaft mit der Realschule zur Verfügung. Mit Recht spricht der Bericht die Hoffnung aus, dafs wie in Iserlohn und Remscheid so auch in Bochum durch die Fürsorge der hohen Königlichen Behörden die für den Weiterbestand und den Ausbau der Schule so wichtige Raumfrage einer glücklichen Lösung entgegengeführt wird. Die Zahl der zum Stipendienfonds beitragenden Werke hat sich in der Zeit, über welche sich der Bericht erstreckt, abermals um eines vermehrt, da seit dem 1. Juli 1888 das Altenhundemer Walz- und Hammerwerk Sohler & Cie. in Altenhundem hinzugekommen ist. Zwei andere Werke, die Gesellschaft für Stahlindustrie zu Bochum und die Fabrik feuerfester Producte, Dr. C. Otto & Cie. in Dahlhausen, haben ihre Zeichnungen auf weitere fünf Jahre erneuert, so dafs jetzt die Zahl der beitragenden Werke 69, die Zahl der Arbeiter, welche den Mafsstab für die Höhe der Beiträge bildet, 41 380, die Höhe der jährlichen Beiträge 8320 ℳ beträgt. Aufserdem bestehen ausschliefslich für Hüttenschulen drei Stipendien und zwar des Landkreises Bochum im Betrage von 300 ℳ jährlich, des Kreises Gelsenkirchen in gleicher Höhe und des Kreises Hattingen im Betrag von 100 ℳ im Jahr. Auch vom Kreise Olpe ist der Betrag von 1000 ℳ zu Stipendien für kreiseingesessene Schüler der Hüttenschule zu Bochum und 7 andere Fachschulen, sowie vom Kreise Altena zunächst für 3 Jahre jährlich ein Betrag von 3000 ℳ zur Gewährung von Beihilfen an Fachschüler ausgesetzt worden. — Wir stimmen dem Bericht vollständig darin zu, dafs nichts besser geeignet sei, auch in den gebildeten Klassen der Bevölkerung die gewerbliche Thätigkeit gegenüber der Beamtenlaufbahn wieder mehr zu Ehren zu bringen, als die durch die Gewährung von Zuschüssen zur Unterhaltung von Fachschulen bethätigte Fürsorge für die Erleichterung des Besuchs von gewerblichen Fachlehranstalten, sowie die Förderung dieser selbst. Im übrigen müssen wir wegen Raummangels auf den Bericht selbst verweisen, der ein neues Zeugnifs von der Tüchtigkeit ihres Leiters, des Herrn Directors Beckert, und der an der Anstalt beschäftigten Lehrer, sowie von dem strebsamen Fleifse ihrer Schüler ablegt.

Dr. B.

Ausfuhr.

In welchem Mafse die noch vor einem Jahrzehnt fast unbekannten Drahtseilbahnen sich auch im Auslande Anerkennung und Verbreitung verschaffen, beweisen wohl am besten die zahlreichen Aufträge, welche, wie uns von befreundeter Seite mitgetheilt wird, die Firma Adolf Bleichert & Cie. in Leipzig-Gohlis augenblicklich für das Ausland auszuführen hat. Aufser gröfseren und kleineren Drahtseilbahnen, welche für Oesterreich, England, Frankreich, Belgien, Italien und Schweden bestimmt sind, ist namentlich auch ein grofses Netz von Drahtseilbahnen sehr interessant, welches von der erwähnten Firma auf der Insel Cuba für HH. Dumois & Soler gebaut wird und welches fast ausschliefslich zum Transport von Bananen, einer in den nordamerikanischen Staaten viel gebrauchten Frucht, dienen wird.

Nachdem bereits im vergangenen Jahre unter den schwierigsten Verhältnissen und in sehr durchschnittenem, steil abfallendem Gelände eine Gebirgsdrahtseilbahn von 1000 m Länge und fast 200 m Gefälle fertiggestellt wurde, sind in diesem Jahre wiederum zwei weitere Linien in Angriff genommen worden. Dieselben dienen zur Fortsetzung der erwähnten ersten Bahn und zwar schliefst sich an die obere Beladestation

eine neue 2800 m lange, fast horizontale Drahtseilbahn an, welche die Bananen von den Erntefeldern bis zur Bremsbahn führt, während eine dritte kleinere Linie von 440 m Länge die Früchte direct bis in die Boote transportirt. Zum Antrieb dieser ausgedehnten Anlagen sind 2 je 15pferdige Dampfmaschinen aufgestellt, welche ihren Dampf aus Büttnerschen Röhrendampfkesseln von je 23 qm Heizfläche erhalten. Die Betriebsmaschine der unteren Bahn steht am Meeresufer und betreibt gleichzeitig mit der Drahtseilbahn 2 schiefe Ebenen, auf welchen die zu beladenden Boote durch eine starke Brandung hindurch nach der Seilbahn gezogen werden. Die zweite Maschine dient zum Betriebe der oberen Drahtseilbahn, und da auf dem Hochplateau genügendes Wasser zur Speisung des Kessels nicht vorhanden ist, so wird das Speisewasser durch besondere Transportwagen vermittelst der Drahtseilbahn nach oben gefördert. Eine Pulsometeranlage pumpt das Speisewasser für beide Kessel aus einem nahe gelegenen Flusse nach einem Sammelbecken.

Um einen Begriff von dem Umfange der für diese Anlagen erforderlichen Theile zu geben, fügen wir hinzu, dafs Ende v. J. durch die Schnelldampfer des Nordd. Lloyd über 1000 Stückgüter in einem Gesammtgewicht von annähernd 200000 kg nach New-York geschafft wurden. In New-York wurde ein besonderes Segelboot gechartert, welches die gesammten Theile nach Baracoa, der Nordküste von Cuba überführte. Augenblicklich befinden sich zwei Beamte der Firma in Cuba, um die Aufstellung dieser Anlagen zu überwachen, und dürfte die Inbetriebsetzung in Kürze zu erwarten sein.

Die Ausführungen der genannten Firma, welche seit mehr als 17 Jahren sich ausschliefslich mit dem Bau von Drahtseilbahnen beschäftigt, haben die Zahl von 400 längst überschritten, und stellten sie eine Gesammtlänge von über 430000 m dar.

Congostaat und Congoeisenbahn.

Die Berathung der Congo-Eisenbahnvorlage wird, schreibt die »Köln. Ztg.« vom 24. Juli, mit der Annahme des Entwurfs durch grofse Stimmenmehrheit endigen. Die Regierung hat für ihre Betheiligung die Bedingung gestellt, dafs die für den Bahnbau nothwendigen Ankäufe bis zu 92 % in Belgien geschehen müssen. Die Bahn wird sich in schmaler Spur auf einer Länge von 435 km von Matadi bis zum Stanley-Pool hinziehen. Die Betriebsausgaben werden, unter Annahme von zwei Zügen hin und zurück in der Woche, auf 1,2 Millionen Franken jährlich veranschlagt. Eine genaue Berechnung der Einnahme war nicht möglich; es wird daher angenommen, dafs dieselbe wenigstens den Betrag der jährlich für Trägerlöhne verausgabten Summe, nämlich $2^1/_2$ Millionen, erreichen wird. Gegenwärtig betreiben bereits mehrere gröfsere belgische Unternehmungen die wirthschaftliche Ausbeutung des Congogebietes; die Compagnie du Congo pour le commerce et l'industrie, welche den Bau der Congobahn und die handelspolitische Erforschung des oberen Stromgebietes zum Gegenstande hat; die Compagnie des magasins généraux du Congo, welche sich mit der Anlage und dem Betrieb von Lagerhäusern, Gasthöfen u. s. w. beschäftigt und augenblicklich in Boma ihre erste Anstalt errichtet; die Société anonyme belge pour le commerce du Haut Congo, welche bereits acht Factoreien und fünf Dampfer besitzt; die Société anonyme de Mateba, welche Palmöl gewinnt und Viehzucht treibt; endlich die Société des produits du Congo, welche Tabak, Kaffee, Cacao u. s. w. anbauen will. Im vorigen Jahre betrug die Ausfuhr aus dem Congogebiete 7,4 Millionen Franken, wovon über ein Drittel auf den besonderen Handel des Unabhängigen Staates kommt. Indes betheiligte sich Belgien im vorigen Jahre nur mit 250000 Franken am Ausfuhrhandel, wogegen die Niederlande für 5 Millionen wegnahmen. Seither haben die Beziehungen Belgiens mit dem Congostaat, dank der Thätigkeit der genannten Gesellschaften, merklich zugenommen; kürzlich kam u. a. eine ganz bedeutende Sendung von Elfenbein nach Antwerpen. Es war keine leichte Sache, die Belgier für das Congo-Unternehmen zu gewinnen; es bedurfte dazu der ganzen Ueberredungskunst des Königs. Heuer besteht im Unabhängigen Staate eine geregelte Verwaltung, welche die bureaukratischen Formen des Vaterlandes vermeidet; auch der Verkehr ist bestens geordnet. Wenngleich ab und zu Reibungen mit den von den Arabern aufgestachelten Eingeborenen vorkommen, so kann man doch behaupten, dafs infolge des einsichtigen Vorgehens der Verwaltung, welche sich jeder Einmischung in die inneren Angelegenheiten der Eingeborenen sorgfältig enthält, die Oberherrschaft der Weifsen allgemein anerkannt ist und die Ruhe aufrecht erhalten werden kann. Die belgische Regierung erwartet von ihrer Betheiligung am Bahnunternehmen einen Ertrag von $3^1/_2$ %. In der gestrigen Berathung versicherte der Finanzminister Beernaert, dafs der internationale Ausschufs für die Schiffahrt auf dem Congo in die Verhältnisse der Eisenbahn nicht eingreifen, mithin keinerlei Einwirkung auf die Frachtsätze ausüben kann.

Die diesjährige Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine

findet am 7. und 8. September in Berlin statt. Auf der Tagesordnung stehen aufser einer Reihe von geschäftlichen Angelegenheiten (Vorlage der Abrechnung über das Jahr 1888 und des Voranschlags für 1890, Druck eines allgemeinen Mitglieder-Verzeichnisses, Reisebezüge der Mitglieder der Verbands-Ausschüsse, Verbreitung der Verbands-Mittheilungen) ein Antrag des Verbands-Vorstandes über die Verlegung der Abgeordneten- und Wanderversammlungen vom Spätsommer auf das Frühjahr, Anstellung eines ständigen besoldeten Secretärs, Errichtung eines Semper-Denkmals in Dresden, Anschlufs der Gebäude-Blitzableiter an die Gas- und Wasserröhren, Anfragen an die physikalisch-technische Reichsanstalt, Beseitigung der Rauch- und Rufsbelästigung in grofsen Städten, Prüfung und Berichterstattung über die im Entwurf eines bürgerlichen Gesetzbuches enthaltenen baurechtlichen Bestimmungen, Aufstellung neuer Berathungsgegenstände für das Jahr 1889/90.

(Centralblatt der Bauverwaltung.)

Herr **Ober-Ingenieur Franz Andreas Meyer** wird laut dem »Hamburg. Correspondenten« demnächst die Vereinigten Staaten von Nordamerika bereisen, um die Verkehrsverhältnisse sowie die Einrichtungen der öffentlichen Gesundheitspflege mehrerer gröfseren Städte der Union aus eigenen Anschauungen zu prüfen. Der Herr Ober-Ingenieur wird auf Einladung der Direction der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actien-Gesellschaft die Seereise auf dem neuen Doppelschraubendampfer »Columbia« machen.

Nachruf.

Dr. John Percy †.

Aus England kommt die Nachricht, dafs am 19. Juni d. J. auf seiner Besitzung in Bayswater Dr. John Percy, einer der bedeutendsten englischen Metallurgen, verstarb.

„Es wird manchen überraschen," schreibt »Engineering« in einem diesem Manne gewidmeten Nachruf u. A., „wenn er vernimmt, dafs Dr. Percy ursprünglich Mediciner war und auch mehrere Jahre hindurch als Arzt wirkte. Seine Laufbahn kann als hervorragendes Beispiel für alle solche Fälle angesehen werden, in denen grofse Männer infolge natürlicher Begabung die ihnen durch Erziehung und besondere Umstände vorgeschriebenen Wege verlassen und gänzlich andere eingeschlagen haben, welche ihren Talenten entsprachen und sie in den Stand setzten, in ihren neuen Laufbahnen leitende Stellungen einzunehmen. Vom Mediciner zum Metallurgen ist ein weiter Schritt, obgleich die Chemie immerhin schon eine Brücke zwichen beiden schlägt.

Während Dr. Percy noch den Posten eines Arztes im Queens Hospital in Birmingham bekleidete, wendete er zuerst seine Aufmerksamkeit auf die chemische Erklärung von metallurgischen Processen und war darin so erfolgreich, dafs bei der Gründung der School of Mines im Jahre 1851 ihm die dortige Professur der Metallurgie angetragen wurde; zu jener Zeit war er 34 Jahre alt. Er gab sofort seine Praxis als Arzt auf und siedelte nach London über, um sich daselbst der Wissenschaft zu widmen. 28 Jahre lang hielt er diese Stellung inne und erwarb sich in dieser Zeit einen Weltruf, der sobald nicht verblassen wird.

Die Aufgabe, die er sich gestellt, war die Herausgabe einer erschöpfenden Abhandlung über Hüttenkunde, und weihte er derselben lange Jahre seines Lebens. Der erste Band dieses Werkes kam im Jahre 1861 heraus, derselbe beschäftigt sich hauptsächlich mit Brennstoffen, Kupfer und Zink; im Jahre 1864 folgte ein umfangreicher Band über Eisen und Stahl und in Zwischenräumen weitere Bände, welche, mehr oder weniger vollständig, Blei, Silber und Gold behandelten. Es war stets die Absicht von Dr. Percy, sein grofses Werk zu vervollständigen und bis auf die neueste Zeit zu ergänzen, wie er sich denn in diesem Sinne auch in seiner Eröffnungsrede als Präsident des »Iron and Steel Institute« im Jahre 1886 äufserte und gleichzeitig der Beihülfe der Mitglieder zur Erlangung von Mittheilungen über neue Processe sich sicherte. Schon damals war es indessen offenbar, dafs ein Buch von solchem Umfange in dem vorgerückten Alter des Verfassers nicht neu geschrieben werden konnte.

Dr. Percy wurde im Jahre 1817 in Nothingham als Sohn eines Rechtsanwalts geboren und erwarb die medicinische Doctorwürde im Alter von 21 Jahren, hiernach studirte er in Paris und machte eine botanische Forschungsreise nach den Pyrenäen. Nach seiner Rückkehr liefs er sich als Arzt in Birmingham nieder, wo er einige beachtenswerthe Untersuchungen über die Wirkungen des Alkohols im thierischen Leben ausführte und an Affen Versuche anstellte; auch beschäftigte er sich mit der Chemie der Zuckerkrankheit.

Seine physiologischen Forschungen wurden indessen nach seinem Uebertritt zur Bergschule unterbrochen, da er nach jener Zeit durch seine Versuche und mit der Abfassung seines grofsen Werkes, welches sowohl ins Englische, wie ins Deutsche übersetzt worden ist, vollauf in Anspruch genommen war.

Im Jahre 1887 erkannte das »Iron and Steel Institute« Dr. Percy die der Hüttenkunde geleisteten Dienste durch Verleihung der Bessemer-Denkmünze an, und als er bereits auf dem Todesbette lag, gelangte die Mittheilung an ihn, dafs die »Society of Arts« ihm die Albert-Medaille »in Anerkennung seiner Thätigkeit in der Förderung der Künste, der Industrie und des Handels durch den weltbekannten Einflufs, den seine Untersuchungen und Schriften auf den Fortschritt der Wissenschaft und die Praxis der Hüttenkunde gehabt hat«, verliehen habe. Seine Talente waren sehr vielseitig, er beherrschte seine Muttersprache in vollkommenster Weise, so dafs seine Schriften angenehm zu lesen und leicht verständlich sind."

Wir können die vorstehenden Mittheilungen des Mitarbeiters des »Engineering« nur bestätigen, soweit sie Deutschland angehen. Dr. Percy war in Deutschland wohlbekannt, namentlich durch die Bearbeitungen, welche von seinem obengenannten Werke der Hüttenkunde durch Dr. F. Knapp und Dr. H. Wedding ausgeführt worden sind.

Marktbericht.

Düsseldorf, 31. Juli 1889.

Die allgemeine Lage auf dem Eisen- und Stahlmarkte ist bei einer sehr lebhaften Nachfrage in allen Branchen vor wie nach eine durchaus feste; nur befinden sich die Eisen- und Stahlindustriellen infolge der unbestimmten Kohlenpreise in der keineswegs angenehmen Lage, mit erhöhten Gestehungskosten rechnen zu müssen, ohne dafür namentlich im Exportgeschäft durch entsprechende Preise entschädigt zu werden.

Die unnatürliche Spannung, welche durch den Ausstand der Bergarbeiter in den Kohlenmarkt hineingetragen worden ist, beherrscht den letzteren zur Stunde noch im ganzen Umfange. Da der gröfste Theil der Kohlenförderung bis zum 1. April bezw. 1. Juli kommenden Jahres und der Kokserzeugung bis Ende dieses Jahres schon vor dem Ausstande verschlossen war, so sucht sich die durch die eingetretene Lohnerhöhung herbeigeführte erhebliche Erhöhung der Selbstkosten auf die unverhältnifsmäfsig kleine, noch nicht verschlossene Menge abzuwälzen, und es wird dies durch den Umstand erleichtert, dafs bei der noch nicht wiedergewonnenen vollen Höhe der Förderung für diese kleine Menge sehr rege Nachfrage herrscht. Es werden unter diesen Umständen Preise gefordert und bewilligt, die, wenn sie sich später für den Bedarf in seinem vollen Umfange einbürgern sollten, unzweifelhaft eine erhebliche Einschränkung des Verbrauches zur Folge haben müfsten und mithin für die Gesammtheit schädlich wirken würden, und zwar so lange, als das Ausland seine Erzeugungsbedingungen nicht mindestens in gleichem Mafse erhöht. Es wäre somit die höchste Zeit dafür, dafs der Kohlenmarkt wieder zur Ruhe käme und die so überaus gewaltsam gestörte Preisentwicklung sich wieder einem normalen Verlaufe näherte.

Der Erzmarkt mufs als fest bezeichnet werden; die Preise sind steigend.

Auf dem Roheisenmarkte sind die weiter unten angegebenen (Verbands-) Preise nur nominell; Abschlüsse werden nicht gemacht, weil die Roheisenerzeuger zu den heutigen Preisen nicht verkaufen können und Kohlen- sowie Erzpreise für die nächste Zukunft noch nicht zu erfahren sind. Die Production der Hochofenwerke ist bis Ende des Jahres verschlossen.

Spiegeleisen mit 10/12 % Mangan ist gut gefragt, namentlich treten die belgischen und die süddeutschen Stahlwerke als Käufer gröfserer Posten auf. Für überseeischen Export wird 10/12 % Spiegel fast gar nicht mehr gefragt, in 20 %igem Eisen sind dagegen zur Lieferung bis Schlufs des Jahres 9000 t nach Amerika verschlossen, aber zu Preisen von 70 bis 72 ℳ. Die liefernden Werke haben dadurch zur Erhaltung des Exports grofse Opfer gebracht; die englische Concurrenz hat den Preis so weit gedrückt.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik ergiebt folgendes Resultat, wobei wir bezüglich der Vorräthe bemerken, dafs dieselben zunächst von der Inventur und sodann von dem Umstande beeinflufst wurden, dafs der Juni für die Walzwerke nur 22 Arbeitstage brachte.

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende Juni 1889 Tonnen	Ende Mai 1889 Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	14 137	11 887
Ordinäres Puddeleisen	4 097	3 952
Bessemereisen	2 978	3 738
Thomaseisen	16 049	15 806
Summa	37 261	35 383

Die Statistik für Giefsereiroheisen ergiebt folgende Ziffern: Vorräthe an den Hochöfen:

Ende Juni 1889 Tonnen	Ende Mai 1889 Tonnen
9 963	10 690

Die Nachfrage in Stab(Handels-)eisen ist noch im Anwachsen begriffen, und namentlich der Inlandbedarf tritt in dem laufenden Jahre mit einer seit langen Jahren gänzlich ungewohnten Wucht auf. Kurze Lieferfristen sind unter diesen Umständen von den liefernden Werken nicht mehr zu erlangen, und dieser Stand der Dinge wird auch vor Ablauf der Bauzeit schwerlich eine Aenderung erfahren.

Im Grobblech- ist ebenso wie im Feinblechgeschäfte eine äufserst rege Nachfrage, infolgederen die Preise schlank bewilligt werden.

Die Eisenbahnmaterial liefernden Werke sind vollauf beschäftigt; die neuen Ausschreibungen haben zum Theil begonnen, zum Theil stehen sie noch bevor und werden erhebliche neue Arbeitsmengen liefern.

Die Lage der Eisengiefsereien u. Maschinenfabriken hat sich seit unserm letzten Bericht nicht geändert; dieselben sind ausnahmslos gut beschäftigt und vielfach mit Aufträgen über das laufende Jahr hinaus versehen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:			
Flammkohlen	ℳ	—	—
Kokskohlen, gewaschen	»	—	—
Coke für Hochofenwerke	»	—	—
» » Bessemerbetrieb	»	—	—
Erze:			
Gerösteter Spatheisenstein	»	13,80	14,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	»	14,50	—
Roheisen:			
Giefsereieisen Nr. I.	»	66,00	—
» » II.	»	63,00	—
» » III.	»	59,00	—
Hämatite	»	66,00	—
Bessemer	»	60,00	—
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I	»	62,00	64,00
» » Siegerländer	»	61,00	62,00
Ordinäres »		—	—
Puddeleisen, Luxemb. Qualität	»	—	—
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen	»	62,00	62,50
Thomaseisen, deutsches	»	49,00	50,00
Spiegeleisen, 10—12% Mangan	»	67,00	68,00
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	61,00	—
Luxemburger ab Luxemburg, letzter Preis	Fr.	—	—
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, westfälisches	ℳ	140	— (Grundpreis) (frei Verbrauchsstelle im ersten Bezirke)
Winkel- und Façon-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.			
Träger, ab Burbach	ℳ	118,00	—
Bleche, Kessel-	»	195,00	—
» secunda	»	170,00	—
» dünne	»	185,00	190,00
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	»	—	—
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher ab Werk ca.	»	—	—
besondere Qualitäten		—	—

(Träger bis Draht aus Schweifseisen: Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.)

Auf dem englischen Eisen- und Stahlmarkte ist die Aufwärtsbewegung eine fortschreitende; von Glasgow aus wird gemeldet, dafs Mangel in einzelnen Marken eintreten werde, wenn das Geschäft den jetzigen lebhaften Charakter behalte. In mehr als einer Beziehung interessant sind betreffs der Aussichten, welche sich der englischen Eisen- und Stahlindustrie bieten, die nachfolgenden Aeufserungen der »Iron and Coal Trades Review« vom 19. Juli: „Das Charakteristische für alle Branchen der Eisenindustrie liegt darin, dafs dieselben im Laufe des letzten Halbjahres eine stete Ausdehnung erfahren haben, welche gewifs einen günstigen Schlufs auf das zukünftige Gedeihen dieser Industrie zuläfst. Die gegenwärtige Lage hat das Eigenthümliche, dafs sie in hohem Mafse als etwas Neues zu betrachten ist, und zwar insofern, als die Besserung — im Gegensatz zu ähnlichen Bewegungen bei früheren Gelegenheiten — trotz der unleugbaren Depression, welche auf dem Eisengeschäft der Vereinigten Staaten lastete (— gemeint ist die Depression in den ersten 4 bis 5 Monaten des Jahres. *D. Ref.* —) eingetreten ist. Es bestand bis vor nicht langer Zeit die Gewohnheit, den Anstofs zu jeder lebhafteren Thätigkeit, welche auf irgend einem Gebiet unseres Eisengeschäfts erwartet wurde, in den Vereinigten Staaten zu suchen; infolgedessen wurden alle Symptome, welche sich in jenem Land bemerkbar machten, von den englischen Fabricanten mit grofser Unruhe beobachtet. Alles dies hat sich, wie es scheint, vollständig geändert. Die Lage der Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten wird zwar stets einen wichtigen Factor bilden; aber sie wird uns voraussichtlich in der Zukunft weniger als bisher beeinflussen. Jedenfalls ist es erfreulich, zu wissen, dafs der gegenwärtige blühende Zustand der englischen Eisenindustrie direct auf die Entwicklung der einheimischen Industrieen, und nicht auf irgendwelchen ausländischen Bedarf, zurückzuführen ist. Es darf jedoch nicht übersehen werden, dafs, wenn auch der Umfang des Geschäfts im abgelaufenen halben Jahre sehr bedeutend zugenommen hat, eine Steigerung der Preise nicht in dem Mafse, wie sie erwartet wurde, stattfand. So wurde z. B. schottisches Roheisen im Januar mit 2 £ 1 s 5 d per ton notirt, während jetzt 2 £ 3 s 8 d verlangt wird; Cleveland-Stabeisen stieg von 5 £ 2 s 6 d auf 5 £ 10 s, Stahlschienen von 4 £ 2 s 6 d auf 4 £ 11 s 3 d. Obwohl bessere Preise für die gewöhnlicheren Eisensorten erlangt werden, so ist doch nicht zu übersehen, dafs die höheren Ausgaben für Löhne und Brennmaterialien den Fabricanten nur einen kleinen Gewinn übrig lassen. Die Agitation für höhere Löhne im Kohlen- und Eisengeschäft, von welcher man glaubte, dafs sie im Abnehmen begriffen sei, scheint wieder Anlafs zu Befürchtungen zu geben. Das ist der schlimmste Punkt, mit dem wir es zu thun haben; denn obwohl in allen Branchen unserer metallischen Industrie eine aufserordentliche Lebhaftigkeit herrscht und die Bücher der Fabricanten voll von Aufträgen sind, so kann doch der Zukunft nur mit Besorgnifs entgegengesehen werden, wenn die Arbeiter aufs neue die Lohnfrage aufwerfen sollten. Während wir hören, dafs die amerikanischen Eisenarbeiter ohne Murren sich die Löhne um 20 % verkürzen liefsen, ist in England seitens der Unternehmer ein freiwilliger Aufschlag in fast derselben Höhe erfolgt, aber ohne jene Befriedigung hervorzurufen, welche zu erwarten man berechtigt war.“ —

Mit diesem Urtheil stimmen im wesentlichen die Berichte aus den verschiedenen Industriebezirken überein. Es besteht z. B. in Middlesborough — wo die Lage der Eisenindustrie als sehr befriedigend geschildert wird — allgemein die Ansicht, dafs im laufenden Halbjahr der Geschäftsgang noch lebhafter sein werde als im abgelaufenen, was viel heifsen will; ebenso wird angenommen, dafs die Preise für Roheisen und für fabricirtes Eisen steigen werden.

Den Nachrichten aus den Vereinigten Staaten zufolge macht der Aufschwung in der Eisenindustrie, welcher sich dort seit einiger Zeit vollzieht, erfreuliche Fortschritte. Die Berichte aus verschiedenen Theilen des Landes, die günstigen Aussichten in betreff der Ernte, die ungeheure Nachfrage aus einigen der westlichen Staaten nach landwirthschaftlichen Geräthen und die Thatsache, dafs die Lohnfrage voraussichtlich ohne Strike gelöst werden wird, tragen dazu bei, die günstige Stimmung zu befestigen.

Dr. W. Beumer.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Cobianchy, Guiseppe, Omegna, Provinz Novara, Italien.

Dieckhoff, Aug., Betriebschef des Martinstahlwerks Emmenweid bei Luzern, Schweiz.

Hiertz, Emil, Fabricationschef der Cockerillschen Hochöfen, Seraing, Belgien.

Schalscha, Max, Betriebsleiter der Eisenerzförderungen der Oberschles. Eisenindustrie Actien-Gesellsch. für Bergbau und Hüttenbetrieb, Tarnowitz.

Vahlkampf, A., Ingenieur, Düsseldorf, Bismarckstr. 80.

Neue Mitglieder:

Busek, Rudolf, Ingenieur, Langen-Enzersdorf bei Wien.

Dörrenberg, Gust., in Firma Ed. Dörrenberg Söhne, Stahlwerke, Ründeroth, Rheinpreufsen.

Herbertz, F. A., Consul, Maschinenfabrik- und Eisengiefsereibesitzer, Köln a. Rh.

Körting, Johannes, in Firma Gebrüder Körting, Hannover.

Langen, J. C., in Firma Langen & Hundhausen, Grevenbroich.

Reichling, Robert, Ingenieur, Dortmund, Brüderweg 38.

Zöllner, Friedr., Bergbau- und Hüttenproducte, Köln.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 9. September 1889. 9. Jahrgang.

Neuere Versuche über die Beiz- und Rostbrüchigkeit des Eisens.

Von **A. Ledebur.**

Im Jahrgange 1887 dieser Zeitschrift, Seite 681, machte ich einige Mittheilungen über eine Reihe von Versuchen, welche die eigenthümliche, zwar früher schon hier und da beobachtete, doch aber noch nicht eingehend genug untersuchte Eigenschaft des schmiedbaren Eisens betrafen, unter dem Einflusse von Wasserstoff, welcher an der Oberfläche des Eisens durch Einwirkung schwacher Säuren entwickelt wird, brüchig zu werden. Ich nannte diese künstlich erzeugte Brüchigkeit Beizbrüchigkeit oder Beizsprödigkeit, weil sie besonders häufig beim Beizen des Eisens mit verdünnter Schwefel- oder Salzsäure uns entgegentritt, wies übrigens nach, dafs sie auch durch Einwirkung der Atmosphärilien hervorgerufen werden könne, in welchem Falle man sie als Rostbrüchigkeit zu bezeichnen haben würde.

Aus jenen Versuchen schien sich vorläufig zu ergeben, dafs nur die Biegungsfähigkeit, beziehentlich Biegungsfestigkeit, des Eisens, nicht aber die Zugfestigkeit und die Zähigkeit gegenüber der Beanspruchung auf Zug durch das Beizen und Rosten Einbufse erleide.

Ganz ähnliche Versuche als die meinigen wurden kurze Zeit darauf von Bädecker angestellt, ehe noch dieser Herr Kenntnifs von meinen Untersuchungen besafs,* und die von ihm erlangten Ergebnisse stimmten insofern genau mit den meinigen überein, als die Drähte, welche er als Versuchsstücke benutzte, durch das Beizen erheblich an Biegungsfähigkeit einbüfsten.

In der schon erwähnten Abhandlung hob ich hervor, dafs die mit nur sehr einfachen Vorrichtungen angestellten Versuche immerhin noch nicht ausreichend seien, die in Rede stehende eigenthümliche Eigenschaft des Eisens vollständig klar zu beleuchten, sondern dafs eine Anzahl fernerer Versuche, mit gröfseren Versuchsstücken und auf zuverlässigen Prüfungsvorrichtungen durchgeführt, nothwendig sein werde, um jenes Ziel zu erreichen.

Mit besonderem Danke mufste ich es daher begrüfsen, als mir durch Genehmigung des preufsischen Herrn Ministers für öffentliche Arbeiten die Gelegenheit geboten wurde, eine Reihe derartiger Versuche in der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg in Gemeinschaft mit dem Vorstande dieser Anstalt durchzuführen.

Unserm Plane gemäfs sollten die Einflüsse ermittelt werden, welche die Zug-, Druck- und Biegungsfestigkeit, sowie die elastischen Eigenschaften des Eisens bei der Beanspruchung auf jene Festigkeitsarten durch Beizen mit schwachen Säuren wie durch das Rosten unter dem Einflusse der Atmosphärilien erfahren; und zwar sollten verschiedene Eisensorten, insbesondere Schweifseisen und Flufseisen, den nämlichen Versuchen unterzogen werden, damit ein Vergleich möglich werde, wie das Verhalten des Eisens gegenüber jenen Einflüssen durch seine Beschaffenheit bedingt

* »Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure« 1888, Seite 186.

werde. Im Laufe der Untersuchungen wurden dann auch noch einige Prüfungen auf Schlagfestigkeit eingefügt.

Da, wie durch frühere Untersuchungen wohl aufser Zweifel gestellt worden ist, die Beiz- und Rostbrüchigkeit des Eisens durch die Aufnahme von Wasserstoff hervorgerufen wird, welcher im Augenblicke der Entstehung sich mit dem Eisen legirt, bei der Berührung des Eisens mit Zink aber die Bildung dieses Wasserstoffs an der Eisenoberfläche bedeutend verstärkt wird, so mufste es wünschenswerth sein, zu prüfen, ob etwa verzinktes Eisen beim Lagern im Freien — obschon widerstandsfähiger gegen das Rosten — doch der Rostbrüchigkeit zugänglicher sei als unverzinktes.

Endlich schien es nothwendig, auch die früher beobachtete Abnahme, welche die durch Beizen erzeugte Brüchigkeit bei längerem Lagern des Versuchsstückes am trockenen Orte erfährt, einer abermaligen Beobachtung zu unterziehen.

Es ergab sich demnach folgende Reihe von Einzelversuchen für jede Gruppe von Versuchsstücken:

1. Im Anlieferungszustande geprüft.
2. Gebeizt und sofort geprüft.
3. Gebeizt, an einem trockenen Orte aufbewahrt und nach sieben bis zwölf Wochen geprüft.
4. Im Anlieferungszustande der Einwirkung der Atmosphärilien etwa $2^1/_4$ Monate hindurch (von Ende Mai bis Anfang August v. J.) ausgesetzt.
5. Verzinkt und bis zum Versuche trocken gelagert.
6. Verzinkt und während derselben Zeit wie die unter 4 erwähnten Versuchsstücke im Freien gelagert. An einer kleinen Stelle jedes Stückes wurde zuvor der Zinküberzug durch Befeilen entfernt und das Eisen blofs gelegt.

Damit nicht etwa durch ein zufälliges Rosten die Deutlichkeit des Ergebnisses Einbufse erleide, wurden sämmtliche Versuchsstücke frisch hergestellt und, ohne erst im Freien gelagert zu sein, von den Eisenwerken an die Versuchsanstalt geliefert.

Das Beizen geschah in Gefäfsen aus Bleiblech, welche durch eine Holzumhüllung versteift waren. Die zu beizenden Versuchsstücke lagen dabei mit ihren Enden auf Holzklötzchen, so dafs jede Berührung zwischen Eisen und Blei ausgeschlossen war. Als Beizflüssigkeit diente bei den meisten Versuchen ganz verdünnte Schwefelsäure (1 : 100), welche für jeden Versuch erneuert wurde. Um zu verhüten, dafs die Säure die Versuchsstücke angreife, beschädige, um also, mit anderen Worten, ihre Wirkung lediglich auf die Entwicklung von Wasserstoffgas an der Eisenoberfläche zu beschränken, wurde nach Mafsgabe der früheren Versuche jedes zu beizende Eisenstück vorher an dem einen Ende mit etwas metallischem Zink in innige Berührung gebracht, um dadurch elektronegativ zu werden. Der Erfolg dieses Mittels war ein vollkommener. Alsbald nach dem Einlegen der Proben in die Säure trat eine lebhafte Wasserstoffentwicklung an der ganzen Oberfläche der Eisenstücke ein, die Proben selbst aber blieben unversehrt, wie sich besonders deutlich an denjenigen wahrnehmen liefs, welche zuvor polirt worden waren (Zerreifs- und Zerdrückproben). Sie zeigten auch nach dem Beizen noch ihren vollen Glanz. Waren sie dagegen mit Glühspahn bedeckt (Schienen und Träger für Biegungsversuche), so sprang dieser infolge der mechanischen Wirkung des an der Metalloberfläche sich bildenden Gases ab. Die Zeitdauer des Beizens betrug bei allen Versuchen mit schwacher Säure 17 Stunden (von Nachmittags drei bis Vormittags acht Uhr). Sobald die Versuchsstücke aus der Beizflüssigkeit herauskamen, wurden sie mit fliefsendem Wasser gut abgespült, einige Zeit in Kalkwasser gelegt, nochmals mit Wasser abgespült und rasch durch Abreiben mit Sägespähnen getrocknet. Die für längere Aufbewahrung im Trockenen nach dem Beizen bestimmten Stücke wurden dann auf einer in der Arbeitshalle der Versuchsanstalt befindlichen erhöhten Bühne gelagert.

Für die Anwendung einer sehr stark verdünnten Säure und für eine verhältnifsmäfsig kurze Zeitdauer der Einwirkung hatte ich mich entschieden, weil ich nach den früheren, mit Drähten angestellten Versuchen annehmen zu dürfen glaubte, dafs hierbei schon ausreichend deutliche Ergebnisse zu erzielen sein würden, und es wünschenswerth erschien, durch Anwendung möglichst schwacher Säure jede Möglichkeit einer Verletzung der Versuchsstücke auszuschliefsen. Im Laufe der Versuche zeigte sich nun allerdings immer deutlicher, dafs mit dem Querschnitt der Versuchsstücke auch der Stärkegrad der Säure oder die Zeitdauer der Einwirkung zunehmen mufs, wenn deutliche Erfolge erzielt werden sollen. Es wurden deshalb schliefslich noch einige (unten ausdrücklich erwähnte) Versuche angereiht, bei welchen das Beizen mit stärkerer Säure (1 : 50) ausgeführt und die Zeitdauer der Einwirkung auf 41 Stunden ausgedehnt wurde.

Die Verzinkung der betreffenden Versuchsstücke wurde in der Verzinkungsanstalt des Herrn C. Kortüm in Berlin in üblicher Weise bewirkt. Zum Beizen vor dem Verzinken diente verdünnte Salzsäure.

Die zum Rosten bestimmten Versuchsstücke wurden auf dem Hofe der Versuchsanstalt gelagert und bei trockenem Wetter mitunter mit Leitungs-

wasser begossen. Sie zeigten nach Ablauf der oben angegebenen Frist eine zwar deutliche, immerhin aber ziemlich schwache Rostbildung. Die verzinkten Stücke waren nur an denjenigen Stellen gerostet, die man vorher absichtlich befeilt hatte.

Sämmtliche unten mitgetheilten Ziffern sind Durchschnittswerthe aus mehreren — gewöhnlich drei — Einzelversuchen. Man ermittelte fortschreitend die einer jedesmaligen bestimmten Belastung entsprechende Formveränderung (Ausdehnung, Zusammendrückung, Einbiegung), wobei sich dann die »Proportionalitätsgrenze«, d. h. diejenige Belastung ergab, bis zu welcher der Elasticitätsmodul des Materials unverändert bleibt, stellte die »Streckgrenze« fest, bei deren Ueberschreiten nun das »Fliefsen« des Materials — eine bei unveränderter Belastung fortschreitende Formveränderung — eintritt, und steigerte schliefslich, wo es anging, die Belastung bis zum Bruche.

I. Zugversuche.

Als Prüfungsvorrichtung für die stärkeren Versuchsstücke diente eine Martenssche Zerreifsmaschine mit Spiegelapparat,* welcher beim Strecken Ablesungen von 0,0001 mm ermöglichte. Die Versuchsstücke wurden aus gewalzten Rundstäben von 37 mm Durchmesser auf der Drehbank hergestellt und besafsen im fertigen Zustande 20 bis 20,4 mm Durchmesser.

Für die Prüfung der Drähte benutzte man eine von Hasse & Co. gelieferte kleine Zerreifsmaschine, auf welcher man mit Hülfe eines Nonius Streckungen von 0,1 mm verfolgen konnte.

* »Stahl und Eisen« 1888, Seite 815.

A. Rundstäbe aus Schweifseisen.

Durchmesser 20,3 und 20,4 mm	Im Anlieferungszustande geprüft	Gebeizt und sofort geprüft	Gebeizt und trocken aufbewahrt	Unverzinkt gerostet	Verzinkt und trocken aufbewahrt	Verzinkt und gerostet
Proportionalitätsgrenze bei kg per qmm	18,4	16,3	16,3	17,4	15,4	14,3
Elasticitätsmodul, kg per qmm	19 400	19 100	19 600	19 700	19 600	19 900
Streckgrenze bei „ „ „	22,5	22,5	22,5	22,6	21,5	21,5
Bruchbelastung, „ „ „	37,3	37,5	38,2	38,2	37,1	37,7
Längenausdehnung auf 100 mm urspr. Länge, Procente	22,6	22,4	23,1	23,3	21,4	21,0
„ „ 200 „ „ „ „	19,6	20,3	21,1	21,2	20,1	19,1
Querschnittsverminderung, Procente	25,6	24,4	24,2	24,3	24,5	22,9

B. Rundstäbe aus Flufseisen.

Durchmesser 20 mm.

Proportionalitätsgrenze bei kg per qmm	18,0	20,2	19,1	19,1	19,2	19,1
Elasticitätsmodul, kg per qmm	20 200	20 200	20 500	20 500	20 300	20 900
Streckgrenze bei „ „ „	27,6	27,6	26,6	27,6	28,8	28,7
Bruchbelastung, „ „ „	46,6	45,9	45,9	46,2	45,4	45,9
Längenausdehnung auf 100 mm urspr. Länge, Procente	33,1	33,3	32,4	32,5	29,2	29,7
„ „ 200 „ „ „ „	26,6	28,2	27,0	27,0	25,2	25,8
Querschnittsverminderung, Procente	55,5	53,6	55,6	54,2	41,7	41,0

C. Drähte aus Schweifseisen.

Durchmesser 2,2 mm.

Streckgrenze bei kg per qmm	51,9	—	—	42,5	45,1	50,2
Bruchbelastung bei kg per qmm	55,0	55,8	57,1	50,6	52,4	52,6
Bruchdehnung in mm auf 300 mm Länge	4,0	5,5	5,0	3,3	15,1	13,5

D. Stahldrähte.

Durchmesser 2,2 mm.

Streckgrenze bei kg per qmm	109,1	109,1	114,3	107,7	103,9	103,9
Bruchbelastung bei kg per qmm	121,1	121,7	121,0	117,6	116,3	117,3
Bruchdehnung in mm auf 300 mm Länge	8,7	9,0	9,0	7,5	18,0	16,5

Keine dieser Versuchsreihen läfst eine Einwirkung des Beizens auf die Festigkeitseigenschaften des Eisens bei der Beanspruchung auf Zugfestigkeit erkennen; auch bei den früheren Versuchen wurde die Zugfestigkeit und Längenausdehnungsfähigkeit nicht wesentlich durch das Beizen beeinflufst. Eine ziemlich deutliche Abminderung der Tragfähigkeit wird bei den Eisen- und Stahldrähten durch das Rosten im unverzinkten Zustande herbeigeführt. Wenn die Erklärung dafür vielleicht in dem Umstande zu suchen sein wird, dafs hier durch das Rosten in der That eine Verringerung des tragfähigen Querschnitts stattgefunden hat, so bleibt es doch immerhin beachtenswerth, dafs auch die Bruchdehnung bei beiden Versuchsreihen geringer, das Material also spröder geworden ist. Auch bei den früheren Versuchen mit Drähten liefs sich eine gleiche Wahrnehmung machen. Die stärkeren Versuchsstücke, bei welchen das Verhältnifs der Oberfläche zum Querschnitt ein ungleich geringeres ist, lassen einen Einflufs des Rostens nicht erkennen.

Die Abnahme der Tragfähigkeit der Drähte durch das Verzinken findet ihre genügende Erklärung durch die hierbei stattfindende Erhitzung, welche zugleich eine deutliche Erhöhung der Dehnungsfähigkeit zur Folge hat. Bei den heifs gewalzten Rundstäben kann ein solcher Einflufs nicht oder nur undeutlich zu Tage treten.

II. Druckversuche.

Zur Durchführung dieser Versuche diente die Werdersche Prüfungsmaschine*; die Versuchsstücke wurden aus demselben Material wie für die Zugversuche gefertigt, auf 30 mm Durchmesser gedreht und glatt polirt. Bei einer Reihe von Versuchen betrug die Höhe der Versuchsstücke 300 mm, bei einer zweiten Reihe, welche vorzugsweise auch die Ermittlung der elastischen Eigenschaften zum Zwecke hatte, wurden Versuchsstücke von 50 mm Höhe benutzt. Die Belastung wurde, von 5 t beginnend, allmählich bis auf 100 t gesteigert, sofern nicht etwa Zufälligkeiten — Schiefwerden der Probestücke, Aufklaffen von Schweifsfugen — eine frühere Beendigung des Versuchs erforderlich machten. Die erreichten höchsten Belastungen können deshalb als Mafsstab für die Tragfähigkeit der betreffenden Probestücke nicht betrachtet werden.

Bei allen Versuchsstücken wurden die eintretenden Höhenverminderungen von 5 t zu 5 t fortschreitend ermittelt.

Die gefundenen Mittelwerthe für Streckgrenze, Proportionalitätsgrenze und Elasticitätsmodul sind in nachfolgender Tabelle verzeichnet; die Höhenverminderungen dagegen nachstehend in Schaulinien dargestellt.

* »Stahl und Eisen« 1888, Seite 815.

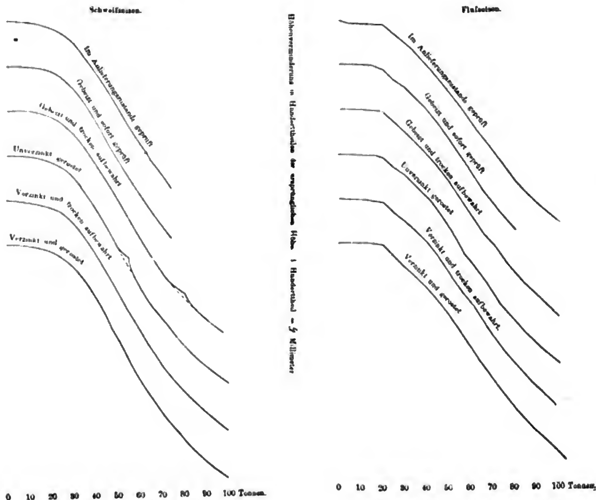
	Im Anlieferungszustande geprüft	Gebeizt und sofort geprüft	Gebeizt und trocken aufbewahrt	Unverzinkt gerostet	Verzinkt und trocken aufbewahrt	Verzinkt und gerostet
A. Schweifseisen.						
a) Probestücke von 30 mm Höhe.						
Streckgrenze bei kg per qmm	27,1	29,9	25,3	26,2	29,5	32,6
b) Probestücke von 50 mm Höhe.						
Proportionalitätsgrenze bei kg per qmm . .	18,4	17,8	18,5	17,7	17,8	14,9
Elasticitätsmodul, kg per qmm	19 400	18 100	16 800	18 000	18 100	18 300
Streckgrenze bei kg per qmm	26,2	25,6	24,8	24,8	23,4	22,6
B. Flufseisen.						
a) Probestücke von 30 mm Höhe.						
Streckgrenze bei kg per qmm	30,8	30,4	28,8	30,8	28,9	29,3
b) Probestücke von 50 mm Höhe.						
Proportionalitätsgrenze bei kg per qmm . .	23,2	23,2	20,5	21,0	23,2	25,3
Elasticitätsmodul, kg per qmm	19 700	19 300	19 000	19 700	18 000	21 000
Streckgrenze bei kg per qmm	28,1	28,8	28,9	28,0	27,4	28,1

Die Ziffern der Tabelle lassen durchaus nicht einen Einflufs des Beizens, Verzinkens oder Rostens auf die Eigenschaften des Eisens bei der Beanspruchung durch Druck erkennen. Die Abweichungen der Spannungen beim Erreichen der Streck- und Proportionalitätsgrenze sind gänzlich unregelmäfsig und können nur durch andere Umstände bedingt sein; dasselbe ist hinsichtlich des Elasticitätsmoduls der Fall.

Dagegen zeigt eine genaue Betrachtung der Schaulinien, dafs die Linien der im Anlieferungszustande geprüften Versuchsstücke sowohl beim

Schaulinien der Höhenverminderungen bei Druckversuchen.

Probekörper 30 mm Durchmesser, 30 mm hoch.



Schweifseisen als beim Flufseisen etwas weniger steil als die übrigen, welche ziemlich parallel laufen, abfallen; das bedeutetet also, dafs die Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen Druckkräfte durch Beizen, Rosten und Verzinken abgemindert wurde. Die Unterschiede sind indessen, wenn auch deutlich, so doch sehr gering; und die Frage, ob die Druckfestigkeit durch Beizen abgemindert werde, wird sich auf Grund dieser Ergebnisse allein kaum schon mit voller Sicherheit im bejahenden Sinne beantworten lassen.

Die Versuche mit 50 mm hohen Probekörpern wurden allzuhäufig durch Schiefwerden der Versuchsstücke und ähnliche Zufälligkeiten abgekürzt, als dafs es möglich gewesen wäre, zum Vergleiche der Höhenverminderungen ebenfalls Schaulinien aufzuzeichnen.

III. Stauchversuche.

Für diese Versuche dienten die nämlichen beiden Eisensorten, welche auch für die Zug- und Druckversuche Verwendung gefunden hatten. Man stellte aus ihnen auf der Drehbank cylindrische Versuchsstücke von 30 mm Durchmesser und 30 mm Höhe dar und setzte diese in senkrechter Stellung der Einwirkung einer Reihe von Schlägen aus, welche sämmtlich durch einen aus 1 m Höhe herabfallenden Fallbär von 56,7 kg Gewicht auf die Stirnfläche geführt wurden. Nach jedem Schlage wurde die eingetretene Höhenverminderung gemessen. Jeder Versuch wurde so lange fortgeführt, bis das Versuchsstück durch einen sogenannten Prellschlag* für fernere Ermittlungen unbenutzbar wurde. Die Anzahl der überhaupt ausgeübten Schläge kann daher nicht als Mafsstab für die Haltbarkeit der Probekörper dienen.

Folgende Tabelle ergiebt die eingetretenen Höhenverminderungen in Hunderttheilen der ursprünglichen Höhe, und zwar wiederum als Mittelwerthe aus je drei Versuchen mit gleichem Material. Wo jedoch eins der Versuchsstücke

* Prellschläge werden durch Zurückprallen des Fallbärs veranlafst, wobei das Probestück sich auf seiner Unterlage verschiebt oder umschlägt und nun von dem wieder niederfallenden Bär einseitig getroffen wird, so dafs es seine genaue Cylinderform verliert.

durch einen Prellschlag vorzeitig unbenutzbar wurde, die Ziffern also nur noch Mittelwerthe aus zwei Versuchen sind, ist dieses durch eine daneben gesetzte [2] (z. B. 16,4[2]), wo nur noch ein Versuchsstück übrig blieb, durch eine daneben gesetzte [1] angedeutet.

	Im Anlieferungszustande geprüft	Gebeizt und sofort geprüft	Gebeizt und trocken aufbewahrt	Unverzinkt gerostet	Verzinkt und trocken aufbewahrt	Verzinkt und gerostet
A. Schweifseisen.						
Höhenverminderung in %; 1. Schlag . . .	3,6	4,2	4,0	3,6	3,5	3,2
„ „ „ 2. „ . . .	7,0[2]	7,8	7,0	7,3	7,0	6,5
„ „ „ 3. „ . . .	10,0[2]	10,9	10,0	10,4	9,6	9,5
„ „ „ 4. „ . . .	12,8[2]	13,6	12,9	13,0	12,6	12,6
„ „ „ 5. „ . . .	15,1[2]	16,0	15,4	15,4	14,8[2]	15,0
„ „ „ 6. „ . . .	17,4[2]	18,2	17,7	17,7	16,9[2]	17,2
„ „ „ 7. „ . . .	18,3[1]	20,3	19,7	20,1[2]	18,8[1]	19,4
„ „ „ 8. „ . . .	20,3[1]	22,1	21,7	21,7[2]	21,2[1]	21,2
„ „ „ 9. „ . . .	—	24,5	23,6	23,5[2]	—	22,8
„ „ „ 10. „ . . .	—	25,7	25,2	25,2[2]	—	24,6
„ „ „ 11. „ . . .	—	27,4	26,7	—	—	26,4[1]
„ „ „ 12. „ . . .	—	28,7	27,9[1]	—	—	27,5[1]
„ „ „ 13. „ . . .	—	30,3	29,4[1]	—	—	29,1[1]
„ „ „ 14. „ . . .	—	31,4	—	—	—	—
B. Flufseisen.						
Höhenverminderung in %; 1. Schlag . . .	4,6	4,6	4,8	3,8	4.1	4.4
„ „ „ 2. „ . . .	8,4	8,3[2]	8,1	7,5	7.7	8.0
„ „ „ 3. „ . . .	11.3	11,3[2]	11,1	10,3	10,6	10,9
„ „ „ 4. „ . . .	13,9[2]	14,0[2]	13,7	13,0	13,6	13,9
„ „ „ 5. „ . . .	16,4[2]	16,3[2]	16,0	15,3	15,7	15,6
„ „ „ 6. „ . . .	—	18,3[2]	18,0	17,3	17,7	17,5
„ „ „ 7. „ . . .	—	20,5[2]	20,0	19,4	19,5	19,5
„ „ „ 8. „ . . .	—	22,1[2]	21,7	21,3[1]	21,5	21,6
„ „ „ 9. „ . . .	—	23,8[2]	23,3[2]	22,9[1]	22,9	23,2
„ „ „ 10. „ . . .	—	25,3[2]	24,6[2]	24,3[1]	24,1[1]	24,8
„ „ „ 11. „ . . .	—	26,8[2]	26,1[2]	25,6[1]	25,1[2]	26,4
„ „ „ 12. „ . . .	—	28,3[2]	27,4[2]	—	26,3[2]	27,3
„ „ „ 13. „ . . .	—	29,4[2]	28,8[2]	—	27,4[2]	28,8[1]
„ „ „ 14. „ . . .	—	30,6[2]	—	—	—	30,1[1]

Leider ist gerade bei den im Anlieferungszustande geprüften Versuchsstücken, sowohl aus Schweifseisen oder aus Flufseisen, die ausgeübte Schlagzahl verhältnifsmäfsig gering, wodurch die Vergleichung erschwert wird.

Die Schweifseisenproben verhalten sich im Anlieferungszustande am widerstandsfähigsten, d. h. sie zeigen die geringste Höhenverminderung, am wenigsten widerstandsfähig erweisen sie sich unmittelbar nach dem Beizen. Dieses Ergebnifs stimmt demnach mit dem der Druckversuche überein. Weniger deutlich tritt ein Unterschied bei den Flufseisenproben hervor. Zwar weisen auch bei ihnen, sofern man die nur fünf Schlägen ausgesetzten, im Anlieferungszustande geprüften Versuchsstücke aufser Betracht läfst, die gebeizten und sofort geprüften Stücke bei allen Schlägen die stärkste Höhenverminderung auf; aber gerade die im Anlieferungszustande geprüften stimmen ziemlich genau mit den gebeizten überein, sie sind weniger widerstandsfähig als die übrigen. Wenn auch die Möglichkeit nicht ausgeschlossen ist, dafs hier Zufälligkeiten obwalten und bei gröfserer Schlagzahl das Verhältnifs ein anderes geworden wäre, und eine Betrachtung aller übrigen Ergebnisse dieser Möglichkeit sogar einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit verleiht, so wird doch jede zuverlässige Schlufsfolgerung unmöglich.

IV. Biegeversuche.

Für diese Versuche diente ebenfalls die Werdersche Prüfungsmaschine. Der Kraftangriff erfolgte in der Mitte zwischen beiden Stützpunkten. Zur Vermeidung eines Eindringens der keilförmigen Schneide, durch welche die Kraft übertragen wurde, in das verhältnifsmäfsig weiche Eisen wurde ein Stück schmales Flacheisen zwischen Schneide und Versuchsstück eingeschoben. Die eintretende Durchbiegung für jede neue Belastung wurde mit Hülfe des Bauschingerschen Gradbogenapparats abgelesen. Die Versuche wurden entweder bis zum wirklichen Bruche oder, falls dieser nicht erfolgte, bis zu jenem Zeitpunkte fortgesetzt, wo das ununterbrochen und rasch fortschreitende Ausweichen des Probestücks eine Steigerung der Belastung unmöglich machte, das Material also seine Tragfähigkeit verloren hatte.

A. Schweifseisen.

Als Versuchsstücke dienten I-Träger von 237 mm Höhe, 87 mm Flanschenbreite, 9 mm

Dicke im Steg. Jedes Versuchsstück war 1,8 m lang, die Entfernung zwischen beiden Stützpunkten betrug 1,5 m.

Da für die sechs Versuchsreihen mit je drei Stücken im ganzen 18 Versuchsstücke erforderlich waren, wurden vom Walzwerke 3 Träger in je 6 Theile von 1,8 m Länge zerschnitten und derartig bezeichnet, dafs die zusammengehörigen Stücke sich leicht erkennen liefsen. Indem man nun mit den sechs Stücken jedes Trägers jedesmal die ganze Versuchsreihe durchführte, vermied man thunlichst die Unrichtigkeiten, welche durch etwaige Unterschiede in dem Material hätten herbeigeführt werden können.

	Im Anlieferungszustande geprüft	Gebeizt und sofort geprüft	Gebeizt und trocken aufbewahrt	Unverzinkt gerostet	Verzinkt und trocken aufbewahrt	Verzinkt und gerostet
Höchste Belastung in kg	34 600	31 100	31 733	33 900	33 400	32 100
Wirklicher Bruch fand statt bei Trägern	1	2	1	1	—	1
Proportionalitätsgrenze bei der Belastung in kg	14 000	13 300	14 000	12 000	12 700	13 300
Durchbiegung b. Erreichen d. Proportionalitätsgrenze, mm	1,61	1,51	1,61	1,30	1,42	1,46
Durchbiegung bei 20 t Belastung, mm	2,42	2,43	2,43	2,39	2,48	2,39

Die Ergebnisse lassen eine starke Abminderung der Tragfähigkeit der Träger durch das Beizen, eine weniger starke durch Rosten und Verzinken erkennen. Dafs hier lediglich der Zufall sein Spiel getrieben habe, ist um so weniger anzunehmen, da bei den Einzelversuchen keiner der gebeizten Träger die Tragfähigkeit der ungebeizten erreichte, wie aus nachstehender Zusammenstellung sich ergiebt.

	Im Anlieferungszustande geprüft		Gebeizt und sofort geprüft	
	Höchste Belastung kg	Bemerkungen	Höchste Belastung kg	Bemerkungen
Träger Nr. 1	34 000	Wegen starker Verbiegung Versuch abgebrochen	33 900	Der Steg reifst unter dem gedrückten Flansche ein
„ „ 2	34 800	Wie bei Träger Nr. 1	29 900	Wegen starker Verbiegung Versuch abgebrochen
„ „ 3	35 800	Bruch in der Mitte bis zur halben Höhe	29 600	Träger reifst auf der Zugseite 100 mm tief ein

Besonders der Träger Nr. 3, bei welchem sowohl im ungebeizten als im gebeizten Zustande wirklicher Bruch erfolgte, läfst den Unterschied der Tragfähigkeit deutlich erkennen.

Bei den Versuchen mit gebeizten und längere Zeit trocken gelagerten Stücken rifs der Träger Nr. 3 bei 30 000 kg Belastung bis über die neutrale Achse ein; die anderen beiden Träger waren jeder bei 32 600 kg Belastung derartig ausgebaucht oder verbogen, dafs der Versuch beendigt werden mufste. Durch das Lagern ist also in diesem Falle die ursprüngliche Tragfähigkeit nicht wieder hergestellt worden; der Grund mag vielleicht darin zu suchen sein, dafs, wie sich später ergab, infolge einer Undichtigkeit im Dache die Träger feucht geworden waren und etwas Rost angesetzt hatten.

Wenn der Unterschied in der Tragfähigkeit ungebeizter und gebeizter Stücke bei diesen Versuchen nicht jenes Mafs erreicht als bei den früheren Versuchen auf Biegungsfestigkeit*, so dürfte als vornehmste Ursache dieser Erscheinung die Anwendung weit schwächerer Säure und die kürzere Zeitdauer der Einwirkung zu betrachten sein.

Die elastischen Eigenschaften des Eisens haben in keinem Falle eine deutliche Aenderung erfahren.

B. Flufseisen.

Als Versuchsstücke dienten Eisenbahnschienen (Staatsbahnprofil), aus Blöcken eines und desselben Einsatzes gewalzt. Sie wurden in Stücke von 1,3 m Länge getheilt; die Entfernung zwischen den beiden Stützpunkten jedes Versuchsstücks betrug 1 m. Wirklicher Bruch erfolgte bei keinem der geprüften Stücke. Die chemische Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung:

C	Si	Mn	P	S	Cu
0,25	0,21	0,47	0,10	0,06	0,08

* »Stahl und Eisen« 1887, Seite 689.

	Im Anlieferungszustande geprüft	Gebeizt und sofort geprüft	Gebeizt und trocken aufbewahrt	Unverzinkt gerostet	Verzinkt und trocken aufbewahrt	Verzinkt und gerostet
Höchste Belastung in kg	42 100	42 100	41 766	42 500	42 400	42 600
Proportionalitätsgrenze bei der Belastung in kg	12 000	13 300	14 700	12 000	12 700	14 000
Durchbiegung b. Erreichen d. Proportionalitätsgrenze, mm	1,19	1,13	1,52	1,15	1,23	1,36
Durchbiegung bei 20 t Belastung, mm	2,11	2,12	2,15	2,15	2,06	2,04
Streckgrenze bei der Belastung in kg	25 000	25 000	25 333	25 000	25 300	25 700
Durchbiegung beim Erreichen der Streckgrenze, mm	3,10	3,14	4,18	3,12	2,97	3,03

Die Ziffern sind insofern überraschend, als hier, ganz im Gegensatze zu den früheren Beobachtungen, nicht der mindeste Einflufs des Beizens oder Rostens wahrzunehmen ist. Die Tragfähigkeit der gebeizten Schienen ist genau die nämliche als die der ungebeizten, und die höchste Tragfähigkeit besitzen die gerosteten Schienen, sowohl die unverzinkten als die verzinkten.

Die Erklärung hierfür wird zum grofsen Theil in dem Umstande zu suchen sein, dafs bei dem verhältnifsmäfsig starken Querschnitte der Schienen die Einwirkungsdauer der stark verdünnten Beizflüssigkeit zu kurz war, um einen merkbaren Erfolg hervorzurufen. Es kommt hierbei der Umstand in Betracht, dafs allen vorliegenden Ermittlungen zufolge die Zugfestigkeit des Eisens überhaupt nicht, sondern nur die Druckfestigkeit durch Beizen geschmälert wird, und dafs gerade der Theil der Schienen, welcher bei den hier vorliegenden Biegungsversuchen auf Druckfestigkeit beansprucht wurde, nämlich der Kopf, die stärksten Querschnittsabmessungen besafs.

Leider lag kein Versuchsmaterial derselben Gattung weiter vor, um die Beizversuche unter längerer Einwirkung wiederholen zu können.

Die Frage, ob nicht Flufseisen überhaupt leichter den in Rede stehenden Einflüssen widersteht, oder ob vielleicht die besondere chemische Zusammensetzung der Schienen eine Rolle spielt, möge hier noch unentschieden bleiben. Ich werde unten auf diesen Gegenstand zurückkommen.

Eine bei den Versuchen mit Trägern und Schienen gemachte eigenthümliche Beobachtung jedoch möge kurze Erwähnung finden. Obgleich die Schweifseisenträger nach dem Beizen und Abspülen in Wasser stundenlang in Kalkwasser gelegen hatten, entwickelten sie noch viele Stunden hindurch einen auf mehrere Schritte wahrnehmbaren eigenthümlichen, auf eine entweichende Gasart — vermuthlich Kohlenwasserstoffgas* — deutenden Geruch; die gebeizten Flufseisenschienen dagegen zeigten keine Spur dieses Geruchs. Es wird hierdurch die Vermuthung nahe gelegt, dafs die chemische Beeinflussung der Schweifseisenträger durch das Beizen eine andere gewesen sei als die der Flufseisenschienen, und dafs hierdurch auch Abweichungen in dem mechanischen Verhalten bedingt worden seien.

* Eine Prüfung der die gebeizten Träger umgebenden Luftschicht auf Ammoniak (vermittelst eines mit Salzsäure befeuchteten Glasstäbchens) ergab keinen Erfolg, obgleich der Geruch sehr an den des Ammoniaks erinnerte.

C. Biegeversuche mit Eisen- und Stahldrähten.

Es handelte sich bei diesen Versuchen lediglich um eine nochmalige Bestätigung der früheren Ergebnisse, nach welchen Eisen- und Stahldrähte durch Beizen wie durch Rosten erheblich an Biegungsfähigkeit einbüfsen. Als Material dienten gleiche Drähte als zu den oben besprochenen Zugversuchen (2,2 m Durchmesser). Das Hin- und Herbiegen geschah in bekannter Weise, bis der Bruch erfolgte. Die folgenden Ziffern sind ebenfalls, wie bei allen anderen Tabellen, Mittelwerthe aus je drei Versuchen.

	Im Anlieferungszustande geprüft	Gebeizt und sofort geprüft	Gebeizt und trocken aufbewahrt	Unverzinkt gerostet	Verzinkt und trocken aufbewahrt	Verzinkt und gerostet
Eisendrähte, Anzahl d. Biegungen	12	7	11	10	11	9
Stahldrähte, Anzahl d. Biegungen	13	11	12	9	12	12

Die Versuchsergebnisse zeigen deutliche Uebereinstimmung mit den früheren. Die frisch angelieferten Drähte sind stets die biegungsfähigsten; durch das Beizen wie durch das Rosten wird die Biegungsfähigkeit vermindert. Wenn das Mafs dieser Einwirkung nicht so beträchtlich ist als bei den früheren Versuchen, so ist auch hierfür die Erklärung ohne Zweifel in der Anwendung schwächerer Säure und kürzerer Zeitdauer zu suchen. Bei den früheren Versuchen führte zwar selbst die Anwendung von Säure mit dem Verdünnungsgrade 1 : 200, also nur halb so stark wie in dem vorliegenden Falle, eine Abminderung der Biegungsfähigkeit um ungefähr 70 % herbei (Biegungszahlen (11,4 : 3); aber die Zeitdauer der Einwirkung betrug in diesem Falle 96 Stunden. Bei kürzerer Beizzeit war die angewendete Säure regelmäfsig stärker.

Auch durch die Verzinkung ist eine, wenn auch nicht erhebliche, Abminderung der Biegungsfähigkeit herbeigeführt worden.

Die Einwirkung des Beizens tritt bei den vorstehend mitgetheilten Versuchen deutlicher bei den Schweifseisen- als bei den Stahldrähten zu Tage, übereinstimmend mit den Versuchsergebnissen bei Trägern und Schienen. Bei meinen früheren Versuchen mit Drähten liefs sich ein wesentlicher Unterschied zwischen Schweifseisen und Flufseisen nicht wahrnehmen; auch Bädecker fand bei seinen oben erwähnten Versuchen, dafs Schweifseisen und Flufseisen sich übereinstimmend verhielten, Drähte aus hartem Stahle dagegen weit empfänglicher für Beizbrüchigkeit seien als aus weichem Material.

D. Federstahl.

Die Erfolglosigkeit der mit Eisenbahnschienen angestellten Biegeversuche mufste den Wunsch nahe legen, die Versuche mit einem andern Material unter Benutzung stärkerer Säure und längerer Einwirkung zu wiederholen. Man benutzte Bessemer-Federstahl, dessen chemische Untersuchung folgende Zusammensetzung aufwies:

C	Mn	Si	P	S	Cu
0,51	1,42	0,75	0,09	0,04	nicht best.

Der Stahl besafs demnach einen aufsergewöhnlich hohen Mangan- und Siliciumgehalt.

Von dem Stahle wurden drei Stangen von 50 mm im Quadrat gewalzt, welche durch allseitiges Behobeln auf 48 mm Stärke gebracht und dann derartig getheilt wurden, dafs von jeder Stange zwei Versuchsstücke für die Biegeproben (ungebeizt und gebeizt), sowie zwei dergleichen für die unten besprochenen Schlagproben entfielen. Von der Prüfung gerosteter und verzinkter Stücke wurde diesmal Abstand genommen.

Die zum Beizen benutzte Schwefelsäure besafs den Verdünnungsgrad 1 : 50, Zeitdauer der Einwirkung 41 Stunden. Auch bei diesen Versuchen wurden die Proben durch ein Zinkstück vor dem unmittelbaren Angriff der Säure geschützt.

Die Länge der Versuchsstücke war 1,10 m, Abstand der Stützpunkte 1 m, Belastung wie gewöhnlich in der Mitte.

Als Mittelwerthe aus den angestellten je drei Versuchen ergaben sich die nachfolgenden Ziffern.

	Im Anlieferungszustande geprüft	Gebeizt und sofort geprüft
Bruchspannung per qmm in kg . .	142,7	126,8
Proportionalitätsgrenze, bei einer Spannung per qmm in kg	81,5	82,8
Durchbiegung beim Erreichen der Proportionalitätsgrenze, mm . . .	12,44	12,78
Elasticitätsmodul, kg per qmm . . .	22 800	22 500
Streckgrenze bei einer Spannung per qmm in kg	95,1	95,2
Durchbiegung beim Erreichen der Streckgrenze, mm	15,76	15,75

Die Bruchfestigkeit hat sich um etwa 11 Hunderttheile verringert. Das Ergebnifs ist zwar deutlich, bleibt aber doch erheblich hinter den bei gleichen Versuchen früher erlangten Ergebnissen (»Stahl und Eisen« 1887, Seite 689 und 690) zurück. Der Grund dafür wird auch hier zum Theil in den stärkeren Querschnittsabmessungen der diesmal geprüften Stäbe zu suchen sein (die früheren Stäbe waren nur 22 mm im Quadrat stark); nicht minder aber wird in dem vorliegenden Falle die ungewöhnliche chemische Zusammensetzung der Probestücke, insbesondere ihr hoher Siliciumgehalt, ihre Empfänglichkeit für Beizbrüchigkeit abgemindert haben. Diese Vermuthung erhält eine an Gewifsheit grenzende Wahrscheinlichkeit, wenn man sich des früher ermittelten Verhaltens grauen, also siliciumreichen, Gufseisens (a. a. O.) erinnert. Stäbe von nur 5 mm Stärke aus diesem Material, in Schwefelsäure 1 : 50 24 Stunden lang gebeizt, zeigten nicht eine Spur von Beizbrüchigkeit; erst nach neuntägigem Beizen in starker Schwefelsäure (4 : 50) war eine Abminderung der Bruchfestigkeit um 11 bis 17 % bemerkbar.

Auch dafs das oben besprochene Verhalten der Flufseisenschienen zum Theil durch ihre chemische Zusammensetzung, insbesondere ihren Siliciumgehalt, bedingt gewesen sei, läfst sich hiernach wohl mit einiger Wahrscheinlichkeit annehmen.

Ob auch ein Mangangehalt bei der Entstehung von Beizbrüchigkeit eine Rolle spielt, mufs noch unentschieden bleiben. Die erwähnten früher geprüften Gufseisenstäbe stammten von der Main-Weserhütte, welche bekanntlich ein an Mangan armes Graueisen erzeugt.

Die elastischen Eigenschaften der geprüften Stahlstäbe haben auch bei diesen Versuchen keine solche Aenderungen durch das Beizen erfahren, dafs man auf einen Einflufs desselben zu schliefsen berechtigt wäre.

E. Schlagbiegeversuche mit Federstahl.

Als Material diente der gleiche Stahl wie zu den Versuchen unter D. Die Stäbe wurden bei 0,6 m freier Auflage in der Mitte durch Schläge mit einem Fallbär von 55,4 kg Gewicht bis zum Bruche behandelt. Die Fallhöhe betrug bei den ersten drei Schlägen 1 m, bei den Schlägen 4 bis 9 2 m, alsdann 2,5 und zuletzt 3 m. Folgende Ziffern geben die Gesammtdurchbiegungen bei jedem einzelnen Schlage und die Gesammtschlagarbeit bis zum erfolgten Bruch.

Die Einbiegungen sind durchweg bei den gebeizten Stäben gröfser als bei den ungebeizten. Die Mittelzahlen sind wegen des schon beim ersten Schlage erfolgenden Bruches der gebeizten Probe Nr. 1 zu einem Vergleiche weniger gut geeignet als die Ergebnisse der Einzelversuche; bei diesen tritt der Unterschied deutlicher hervor.

		Im Anlieferungszustande geprüft				Gebeizt und sofort geprüft			
		1 (Probe)	2 (Probe)	3 (Probe)	Mittel	1 (Probe)	2 (Probe)	3 (Probe)	Mittel
Schlagarbeit jedes Schlages 55,4 mkg	1 Schlag, Einbiegung mm	0,6	0,7	0,3	0,6	Bruch	0,5	0,4	0,5
	2 „ „ „	1,2	1,0	0,7	1,0	—	0,8	0,8	0,8
	3 „ „ „	1,5	1,2	1,0	1,2	—	1,2	1,1	1,2
Schlagarbeit jedes Schlages 110,8 mkg	4 „ „ „	4,5	3,7	3,8	4,0	—	4,2	4,1	4,2
	5 „ „ „	6,8	6,3	6,0	6,4	—	6,7	6,5	6,6
	6 „ „ „	8,9	8,5	7,9	8,4	—	8,7	8,6	8,7
	7 „ „ „	10,8	10,4	9,6	10,3	—	10,6	10,4	10,5
	8 „ „ „	12,3	11,6	11,1	11,7	—	12,0	11,9	12,0
	9 „ „ „	13,8	13,2	12,3	13,1	—	13,3	13,4	13,4
Schlagarbeit jedes Schlages 138,5 mkg	10 „ „ „	16,1	15,7	14,5	15,4	—	15,8	15,8	15,8
	11 „ „ „	18,2	17,7	16,7	17,5	—	18,0	18,0	18,0
	12 „ „ „	20,1	19,6	18,4	19,4	—	Bruch	19,9	19,9
	13 „ „ „	21,9	21,4	20,2	21,2	—	—	21,8	21,8
	14 „ „ „	23,5	22,9	Bruch	23,2	—	—	23,3	23,3
Schlagarbeit jedes Schlages 166,2 mkg	15 „ „ „	25,8	25,7	—	25,8	—	—	Bruch	—
	16 „ „ „	Bruch	28,0	—	28,0	—	—	—	—
	17 „ „ „	—	Bruch	—	—	—	—	—	—
Gesammtschlagarbeit bis zum Bruch, mkg		1689,7	1855,9	1385,0	1643,5	55,4	1108,0	1523,5	895,6

Weniger regelmäfsig ist das Eintreten des Bruches. Während die Proben Nr. 1 und 2 sich im gebeizten Zustande als merklich brüchiger erweisen, bricht die Probe Nr. 3 früher im ungebeizten als gebeizten Zustande. Die Gesammtergebnisse lassen indefs folgern, dafs durch Beizen die Festigkeit des Stahls verringert worden sei, auch wenn man annehmen will, dafs der frühzeitige Bruch der gebeizten Probe Nr. 1 durch einen Zufall bedingt worden war und die Durchschnittsziffern der geleisteten Schlagarbeit beim Bruche deshalb nicht unmittelbar als Mafsstab der Haltbarkeit benutzt werden können.

Schlufsfolgerungen.

Durch die vorstehend mitgetheilten Versuche finden die Ergebnisse der früheren Versuche Bestätigung, dafs durch Beizen des Eisens und Stahls mit Säuren, bei deren Einwirkung Wasserstoffentwicklung stattfindet, die Biegungsfestigkeit Einbufse erleiden kann, die Zugfestigkeit dagegen nicht.

Wenn aber die Biegungsfestigkeit geschmälert wird, ohne dafs die Zugfestigkeit sich verringert, so läfst sich nach den Gesetzen der Festigkeitslehre folgern, dafs die Druckfestigkeit verringert worden sei. Die meisten der bei den Prüfungen auf Druck- und Stauchfestigkeit erlangten Ergebnisse deuten darauf hin, dafs dieser Vorgang stattfand, wenn auch das Mafs der Einwirkung in allen Fällen nur gering war.

Die chemische Zusammensetzung des Eisens beeinflufst wesentlich seine Empfänglichkeit für Beizbrüchigkeit. Während nach Bädeckers Versuchen gebundene Kohle die Empfänglichkeit des Eisens erhöht, wird sie durch einen Siliciumgehalt in starkem Mafse abgemindert. Siliciumreichere Eisensorten bedürfen einer sehr lange fortgesetzten Einwirkung, um überhaupt beizbrüchig zu werden. Die Rolle sonstiger Bestandtheile des Eisens — Mangan, Phosphor — in dieser Beziehung ist noch nicht ermittelt worden.

Je stärker die Querschnitte der gebeizten Gegenstände sind, je schwächer die angewendete Säure ist und je kürzer die Zeitdauer ihrer Einwirkung, desto geringer ist die Gefahr für die Entstehung von Beizbrüchigkeit. Während bei Drähten in kurzer Zeit Beizbrüchigkeit zu entstehen pflegt, sei es durch absichtliches Beizen (beim Drahtziehen), sei es durch zufällige Einwirkung saurer Flüssigkeiten (Grubenwasser), ist bei allem Bauwerkeisen die Gefahr bedeutend geringer. Bleche, deren Wandstärke verhältnifsmäfsig gering, deren Oberfläche bedeutend ist, und von welchen ein hoher Grad von Biegsamkeit verlangt wird, werden leichter als Eisensorten von gedrungenen Formen Beizbrüchigkeit erkennen lassen, wie die Praxis bereits bestätigt hat. Wo es aber beim Beizen von Eisen und Stahl wichtig ist, die Entstehung von Beizbrüchigkeit nach Möglichkeit zu vermeiden, beachte man vor Allem die aus den mitgetheilten Versuchen sich ergebende Regel, möglichst schwache Säure anzuwenden und die Zeitdauer ihrer Einwirkung nicht länger auszudehnen, als eben zur Erreichung des Zieles nothwendig ist.

Durch längeres Lagern der gebeizten Stücke an einem trockenen Orte wird ihre ursprüngliche Festigkeit beinahe vollständig wieder hergestellt; in kürzerer Zeit läfst sich nach meinen und Bädeckers früheren Versuchen das gleiche Ziel durch eine kurze Erhitzung der gebeizten Stücke erreichen.

Durch Rosten wird zwar ein gleicher Ein-

flufs wie durch Beizen ausgeübt; aber er ist weit schwächer als beim Beizen, und in den allermeisten Fällen wird die Benachtheiligung, welche die Festigkeit rostender Eisentheile durch die stattfindende Materialzerstörung erfährt, weit beträchtlicher sein, als durch Entstehung von Rostbrüchigkeit in dem hier erörterten Sinne.

Obschon durch die Berührung des Eisens mit Zink ersteres empfänglicher für die Beizbrüchigkeit wird, ist doch beim Rosten verzinkter Eisentheile nur theilweise zu bemerken gewesen, dafs durch die stattgehabte Verzinkung die Entstehung der Rostbrüchigkeit befördert worden sei (Schweifseisenträger, Eisendrähte). Wenn man daher in der Praxis ab und an die Beobachtung gemacht hat, dafs verzinkte Eisen- oder Stahltheile, z. B. Federn, in hohem Grade brüchig geworden waren und nach kurzer Zeit des Gebrauchs zersprangen, so mufs für jetzt die Frage noch unbeantwortet bleiben, ob hier nicht etwa das dem Verzinken vorausgegangene Beizen, zumal wenn dieses mit starker Säure geschah und die Verzinkung in möglichst niedriger Temperatur bewirkt wurde, die eigentliche Ursache gewesen sei. Auch die verzinkten und trocken gelagerten Träger und Drähte besafsen bei den vorstehend besprochenen Versuchen eine geringere Biegungsfestigkeit als die unverzinkten, während diejenigen Eisenproben, welche keine Beizbrüchigkeit erkennen liefsen (Eisenbahnschienen), auch durch die Verzinkung sich als unbeeinflufst erwiesen.

Flugstaub aus den Koksöfen.

Von **B. Platz** in Duisburg.

In den Flammröhren und Zugkanälen der mit Koksofengasen geheizten Dampfkessel setzt sich stets eine geringe Menge Flugstaub ab, dessen Zusammensetzung und Entstehungsweise nicht ohne Interesse sind. In dem Hochofenbetriebe, in dem der Verfasser thätig ist, ist an den kälteren Theilen der Kesselanlage, also besonders am Kessel selbst und am Mauerwerk der Seitenzüge, der Flugstaub von dichter Beschaffenheit und ganz weifser Farbe, während derselbe im Vorbau, an dessen Boden sich der Gasschieber befindet und wo die Gase noch die volle Hitze besitzen, sich als äufserst lockere, tiefgelbgefärbte Masse absetzt. Auch im vorderen Teile der Flammröhren, wo die noch heifsen Gase die Kesselwände bespülen, hat der Absatz eine gelbe Farbe, unter der gelben Schicht aber, also unmittelbar an der vom Speisewasser gekühlten Kesselwand, befindet sich wieder, von ersterer scharf abgegrenzt, eine ganz weifse Lage Flugstaub.

Nach dem Kaltlegen des Kessels fällt der an den Kesselwänden befindliche weifse Absatz in leicht zu Mehl zerreiblichen Blättern von selbst ab.

Wegen der ätzenden Wirkung des Staubes auf die Schleimhäute von Augen, Nase und Mund ist das Reinigen der Kesselzüge eine besonders lästige Arbeit.

Beide Arten Flugstaub haben, worauf schon der Unterschied in der Farbe hindeutet, eine von einander verschiedene Zusammensetzung. Folgende Analysen zweier Proben von derselben Kesselanlage geben darüber Aufschlufs:

Weifs.		Gelb.	
63,01 %	SO_4Zn	58,43 %	ZnO
11,23 „	SO_4Pb	4,24 „	SO_4Pb
4,82 „	SO_4K_2	1,12 „	CaO
5,54 „	SO_4Na_2	0,75 „	MgO
12,22 „	$(SO_4)_3Fe_2$	8,40 „	Al_2O_3
1,62 „	Unlösl. Rückstand	5,49 „	Fe_2O_3
		17,78 „	SiO_2
98,44 %		96,21 %	

Andere von verschiedenen Kesseln und aus verschiedenen Betriebszeiten stammende Proben waren ziemlich ähnlich zusammengesetzt.

Danach besteht der weifse Flugstaub fast ganz aus schwefelsauren Salzen und ist zu vier Fünfteln in Wasser löslich. Aufser der geringen Menge Rückstand bleiben schwefelsaures Bleioxyd und schwefelsaures Eisenoxyd, welch letztere Verbindung in Wasser in basisches Salz und freie Schwefelsäure zerlegt wird, ungelöst zurück. Beim gelben Absatz fällt dagegen auf, dafs darin alles Zink als Zinkoxyd und nicht als Sulfat zugegen ist. Aufserdem enthält derselbe in reichlicher Menge die Aschenbestandtheile der Kohlen. Diese sind jedoch nicht mechanisch beigemengt, sondern chemisch mit den übrigen Theilen des Flugstaubes verbunden bezw. zusammengesintert, wie aus dessen Unlöslichkeit in conc. Salzsäure hervorgeht. Es gelingt nämlich nicht, selbst durch tagelanges Digeriren mit genanntem Lösungsmittel das Zinkoxyd vollständig vom thonigen Rückstand zu trennen, folglich mufs dasselbe als kieselsaures

Zinkoxyd vorhanden sein. Auch die durch und durch gleichartige Beschaffenheit des Flugstaubes selbst da, wo er sich in dicken Klumpen absetzt, weist auf eine chemische Verbindung hin. Der weifse Absatz enthält dagegen wenig oder keine Bestandtheile der Kohlenasche. Letztere wird durch Verbrennen der obersten Lage Kohle in den Koksöfen blofsgelegt und von den Gasen fortgeführt. Der gröfsere Theil setzt sich als rothe oder braune Schmolzmasse in den Kanälen ab, wodurch diese mit der Zeit bedeutend verengt und stellenweise sogar verstopft werden; auch erleidet die Wärmeleitungsfähigkeit des Mauerwerks hierdurch eine starke Abschwächung. Schon aus diesen Gründen ist für möglichste Abhaltung der Luft zum Ofeninnern Sorge zu tragen.

Was nun die Entstehungsweise der beiden Flugstaubsorten betrifft, wodurch zum Theil die Verschiedenartigkeit derselben bedingt wird, so ist darüber Folgendes zu bemerken. Wohl alle Kokskohlen des westfälischen Steinkohlengebiets enthalten Bleiglanz und Zinkblende, letztere oft in beträchtlicher Menge. In den Koksöfen werden aus diesen Verbindungen die entsprechenden Metalle mit Leichtigkeit reducirt und verflüchtigt; hierbei gelangen dieselben in die Verbrennungskanäle, wo sie in Oxyde verwandelt werden. Ebenso wird der aus dem reichlich vorhandenen Schwefelkies sich abscheidende und verdampfende Schwefel in die Feuerzüge fortgeführt und hier zu Schwefligsäure und Schwefelsäure verbrannt. Ferner verdampft eine erhebliche Menge Chloralkalien. Dieselben zersetzen sich theilweise bei Gegenwart von Wasserdampf mit der Kieselsäure des feuerfesten Thons der Gewölbesteine, letztere glasirend und mit der Zeit abschmelzend, der übrige Theil Chloralkalien aber gelangt ebenfalls mit dem Gasstrom in die Kanäle, wo sie durch die Schwefelsäure zerlegt und in Salzsäure und schwefelsaure Alkalien umgewandelt werden. Die Temperatur des Gasstroms ist hoch genug, dafs die in demselben schwebende staubfeine Koksasche bezw. die aus letzterer stammende kieselsaure Thonerde mit den Basen Zink- und Bleioxyd sich verbinden und zusammensintern kann. Diese schlackenartige Verbindung setzt sich auf dem Wege von der Koksofenanlage bis zu den Kesseln wegen ihres hohen specifischen Gewichtes als gelbgefärbter Flugstaub ab. In den Kesselzügen und besonders an den kalten Kesselwandungen werden dann die Gase so stark abgekühlt, dafs sich aus den bisher unverbunden nebeneinander bestehenden Körpern: Zink-, Bleioxyd und Schwefelsäure, schwefelsaures Zink- und das noch feuerbeständigere schwefelsaure Bleioxyd bilden und theilweise absetzen können.

Hierbei werden auch die schwefelsauren Alkalien zum Theil niedergeschlagen. Das schwefelsaure Eisenoxyd scheint durch Einwirkung der freien Schwefelsäure auf das Eisen der Kesselwandungen zu entstehen. Die abziehenden Gase enthalten somit neben dem Rest der schwefelsauren Salze noch überschüssige Schwefelsäure und freie Salzsäure.

Ueber die Bildungstemperaturen der Hochofenschlacken.

Von **Paul Gredt**, mit einer Vorbemerkung vom Geh. Bergrath **Dr. Wedding.**

Vorbemerkung.

Nachdem sich Hr. Stud. Paul Gredt aus Luxemburg mit Erfolg der Ermittlung des Einflusses, welchen der Thonerdegehalt auf den Schmelzpunkt der im übrigen aus Kalkerde und Kieselsäure oder aus Kalkerde, Magnesia und Kieselsäure bestehenden Hochofenschlacke* ausübt, im Eisenprobirlaboratorium der Kgl. Bergakademie unter Benutzung der Oefen der Kgl. Porzellanmanufactur zu Berlin unterzogen hat, übergebe ich die Resultate der mit sehr grofser Sorgfalt und anerkennenswerther Ausdauer in einer einjährigen Thätigkeit durchgeführten Versuche gern der Oeffentlichkeit und empfehle sie der Aufmerksamkeit der Eisenhüttenleute mit den Schlufsworten meiner ihnen bekannten Schrift*: „Jeder noch so geringe Beitrag, welcher sich auf zuverlässige Untersuchungen stützt, fördert die Eisenhüttenkunde und mit ihr das Eisenhüttenwesen“.

Aus einer zweckmäfsigen Benutzung der Versuchsergebnisse in der Praxis wird sich für sehr viele Fälle des Hochofenbetriebs eine Ersparnifs an Brennstoff und damit eine Herabminderung der Selbstkosten des Roheisens ergeben.

* Wedding. Verrechnungen für Entwurf und Vertrieb von Eisenhochöfen, 2. Ergänzungsband. Seite 30 und 493.

* Wedding. Aufgaben der Gegenwart im Gebiete der Eisenhüttenkunde. Seite 72.

Ausführung der Versuche.

Man hat überall wahrgenommen, dafs der gute oder schlechte Gang eines Hochofens durch den Schmelzpunkt, d. h. durch den Flüssigkeitsgrad der sich bildenden Schlacke bedingt wird. Es ist daher stets die Sorge des Hüttenmannes gewesen, eine Beschickung herzustellen, die geeignet ist, die zu der gewünschten Roheisensorte passende Schlacke zu gewinnen.

Die thunlichst niedrige Schmelztemperatur der bei einem Hüttenprocesse entstehenden Schlacke ist von grofser Wichtigkeit zur ökonomischen Durchführung des Schmelzprocesses; denn, ist die Schmelztemperatur der Schlacken entweder zu hoch oder zu niedrig, so wird der Procefs erschwert, oft sogar unmöglich gemacht, jedenfalls vertheuert.

Schlacken sollen zugleich mit dem Eisen im Hochofen flüssig werden. Wird die Schlacke eher flüssig, so kann Eisen verschlackt werden; ist hingegen die Schlacke schwerer schmelzbar, so wird der Kohlenverbrauch bedeutend gesteigert.

Es braucht durchschnittlich jedes Kilogramm Roheisen zur Schmelzung und zur erforderlichen Ueberhitzung 285, jedes Kilogramm Schlacke 500 Wärmeeinheiten. Im einzelnen aber schwanken die zur Schmelzung der Schlacke erforderlichen Wärmemengen erheblich. Will man weifses Roheisen darstellen, so arbeitet man mit einer viel leichtschmelzigeren Schlacke als bei grauem Roheisen, erspart auf diese Weise einerseits an Koks, da die Temperatur im Ofen eine nicht so hohe zu sein braucht, vermindert andererseits die Reduction von Silicium und die Kohlung des Roheisens, welche eine Folge des heifsen Ganges im Ofen sind.

Eine Schlacke kann als ein Gemisch verschiedener, bei hoher Temperatur ineinander löslicher Verbindungen betrachtet werden. Es wird demnach die leichte Schmelzbarkeit der Schlacke nicht durch ein beliebiges Zusammenbringen verschiedener Gangarten und Zuschläge erreicht, sondern nur durch bestimmte Verhältnisse; denn die einzelnen Verbindungen, aus denen die Schlacke besteht, besitzen unter sich verschiedene aber genau feststehende Grade von Löslichkeit, welche gestatten, die Schmelzbarkeit des Gemisches in bestimmten Grenzen nach Belieben zu regeln.

Die Schlacken sind zusammengesetzt aus Säuren und Basen. Nach dem Verhältnifs des Sauerstoffgehalts der Basen zum Sauerstoffgehalt der Säuren unterscheidet man Subsilicate, wenn jener sich zu diesem wie 2 : 1 verhält; Singulosilicate, wie 1 : 1; Bisilicate, wie 1 : 2; Trisilicate, wie 1 : 3.

Ein in der Schlacke nie fehlender Körper, die Thonerde, hat zwar die Fähigkeit, einmal als Säure, ein andermal als Base sich zu verhalten, je nachdem stärkere freie Basen sich vorfinden oder fehlen, aber da im Hochofen mit Koksbetrieb ausschliefslich nur ein Singulosilicat erzeugt wird, wenn die Thonerde als Base angesehen wird, so haben wir bei der Untersuchung der Bildungstemperatur der Eisenhochofenschlacken auch unter dieser Voraussetzung die Schmelztemperaturen für Singulosilicate bestimmt.

Die Schlacke, die beim Eisenhochofenbetrieb fliefst, besteht bei Gaargang fast nur aus Kieselsäure, Thonerde, Kalkerde und Magnesia; in kleineren Mengen finden sich auch Alkalien und Eisen vor, welche jedoch bei vorliegender Arbeit in Betracht zu ziehen zu weit geführt haben würde.

Dafs die Ermittlung der Bildungstemperatur thonerdhaltiger Schlacken ein besonderes Interesse bietet, beweisen die vielfachen Nachforschungen auf diesem Gebiete. Dr. H. Wedding sagt in seinem Werke »Aufgaben der Gegenwart im Gebiete der Eisenhüttenkunde«: „Diese Untersuchungen stützen sich aber meist auf die noch unübertroffenen Experimente Plattners, obwohl diese nicht den Hochofenprocefs zum alleinigen Zwecke hatten. — Der Einflufs, welchen der Thonerdegehalt auf den Schmelzpunkt der im übrigen aus Kieselsäure und Kalkerde bestehenden Schlacken hat, ist nicht einmal annähernd festgestellt. Die meisten Hochofenschlacken der Gegenwart stimmen mit den theoretisch als zulässig ermittelten Grenzen des Thonerdegehalts nicht überein. Ist nun nicht einmal der Einflufs eines der Hauptbestandtheile genau bekannt, so gilt das noch viel mehr für Nebenbestandtheile; wie weit ein Magnesiumgehalt den Schmelzpunkt einer Schlacke erhöht oder erniedrigt, ist noch festzustellen.“

Von den Pyrometern, die zur Bestimmung hoher Temperaturen bisher benutzt worden sind, schien keines geeignet, den Zweck vollkommen zu erfüllen. Durch die Schwierigkeit ihrer Handhabung und den Wechsel ihrer Ergebnisse wurden die gefundenen Resultate mehr oder weniger unzuverlässig. Ich habe deshalb, um Gleiches mit Gleichem und sozusagen an derselben Stelle der Feuerung vergleichen zu können, die Segerschen Normal-Kegel benutzt. Die von Prof. Dr. Seger angegebenen Temperaturen, bei denen diese Normal-Kegel schmelzen, brauchen keine absolut richtigen zu sein, wenn man die Schmelztemperatur dieser 20 Kegel selbst als Thermometerscala annimmt. Die Schlacken, deren Bildungstemperatur bestimmt werden sollte, wurden in gleiche Kegelform gebracht, wie die angewandten Normal-Kegel. So war es möglich, die zu beobachtenden Kegel beider Art auf eine Schamotteplatte zu stellen und zusammen denselben Hitzegraden auszusetzen.

Die untergelegte Schamotteplatte übte auf die Schmelztemperatur der Kegel keinen Einflufs aus, da die letzteren, an der Spitze schwächer, auch dort anfingen zu schmelzen, d. h. sich mit der Spitze

umlegten. Der Moment nun, wo der Kegel mit der Spitze aufzuliegen kommt, ist auch derjenige, wo der Kegel als geschmolzen betrachtet wird.

Zu der Bildung der Probeschlackenkegel wurden thunlichst reine Materialien benutzt. Es wurde kohlensaurer Kalk (reiner Marmor) angewandt. Bei 800° C. wird die Kohlensäure aus der Verbindung mit Kalkerde ausgetrieben; diese chemische Einwirkung des Feuers nimmt einige Zeit in Anspruch, und Wärme wird verbraucht, um die Zerlegung zu bewirken (1 kg erfordert zur Zerlegung 425 Wärmeeinheiten). Würde man deshalb die Kegel in feuerfeste Tiegel setzen und im Windofen erhitzen, so würde, da die Temperatur hier schnell gesteigert wird, der Normal-Kegel bedeutend früher, als der auf gleicher Schmelztemperatur stehende Schlackenkegel schmelzen, wenn letzterer reich an kohlensaurem Kalke ist; zur Zersetzung unter Austreibung von Kohlensäure ist eben Zeit und Wärme vonnöthen. Es handelte sich mithin darum, beide Sorten Kegel langsam anzuwärmen und längere Zeit zwischen den Temperaturen von 800° bis 900° C. zu halten.

Dazu kommt noch eine andere Schwierigkeit, welche mit den kleinen Oefchen, die man in Laboratorien zu gebrauchen pflegt, nicht zu überwinden ist: Es mufs eine gröfsere Anzahl Kegel dem Auge des Beobachters blofsliegen.

Diese Schwierigkeit wurde dadurch überwunden, dafs es mir durch die Güte des Hrn. Dr. Heinecke, Directors der Königl. Porzellanmanufactur in Berlin, gestattet war, die Beobachtung in einem Porzellan-Brennofen vorzunehmen; hier wird die Temperatur, wie es eben erfordert ist, geregelt; langsam wird angefeuert und die Temperatur zuletzt oft bis auf Schmelzung von Kegel 20 gebracht. Ein solcher Brand dauert 24 Stunden. In der Wand dieser Oefen sind gröfsere conische Schaulöcher angebracht, wodurch dem Auge ein gröfserer Beobachtungswinkel gegeben ist. Auf diese Weise war ich imstande, meine Beobachtungen mit der gröfstmöglichen Genauigkeit auszuführen und vermittelst häufiger wiederholter Proben die folgenden Schmelztemperaturen unzweifelhaft zu bestimmen.

Die Schmelztemperaturen der Normal-Kegel nach Prof. Dr. Seger sind:

Kegel №	°C.	Kegel №	°C.
1	1150	11	1439
2	1179	12	1468
3	1208	13	1497
4	1237	14	1526
5	1266	15	1555
6	1295	16	1584
7	1323	17	1613
8	1352	18	1642
9	1381	19	1671
10	1410	20	1700

Wie schon früher bemerkt, wurde die Kalkerde in Form von Marmor in die Kegelmasse gebracht, welcher 0,02 % Kieselsäure, 0,56 % Eisen und 0,61 % Magnesia enthielt; letztere Stoffe blieben bei der Berechnung der Kegel unberücksichtigt.

Die zu den Experimenten verbrauchte Kieselsäure wurde gewonnen, indem fein gepulverter Quarz so lange mit Salzsäure auf der Siedetemperatur des Wassers digerirt und danach mit destillirtem Wasser ausgelaugt wurde, bis das Filtrat gänzlich eisenfrei war.

Die Thonerde wurde dargestellt durch heftiges Glühen von schwefelsaurer Thonerde in Perrots Gaszugofen (schwefelsaure Thonerde ist bekanntlich das reinste Salz der Thonerde, das sich im Handel vorfindet). Die auf diese Weise erhaltene Thonerde wurde, um noch etwaige unzersetzte schwefelsaure Thonerde herauszuschaffen, mehrere Male mit heifser 5 procentiger Salzsäure und dann mit destillirtem Wasser ausgelaugt und getrocknet.

Durch Glühen von schwefelsaurer Magnesia und durch Auslaugen des Restes von schwefelsauren Salzen mit destillirtem Wasser wurde die zur Kegelmasse benutzte Magnesia dargestellt.

Die Reinheit der anzuwendenden Körper ist von grofser Wichtigkeit für die genaue Bestimmung der Schmelztemperaturen; geringe Mengen von Alkalien und Eisen können diese um ein Bedeutendes erniedrigen. Die anzuwendenden Erden sowie die Kieselsäure müssen im Achatmörser ganz fein pulverisirt werden, damit die Mischung, die in demselben Mörser vorgenommen werden soll, eine innige werde.

	Sauerstoffgehalt in 100 Theilen		Stöchiometrisches Aequivalent	
	b	s	100 : b	100 : s
Al_2O_3	46,70	—	2,1413	—
CaO	28,60	—	3,4965	—
SiO_2	—	53,30	—	1,8762

Die Masse ward nun, mit einer Lösung von reinem Dextrin angefeuchtet, in die Form gebracht und war nach dem Trocknen fertig zum Experimentiren.

Die folgende Tabelle zeigt übersichtlich die Ergebnisse der Versuche. In der Reihe I ist die Kieselsäuremenge stets gleich und Thonerde und Kalkerde wechseln von Thonerde = 0 bis zu Kalkerde = 0, stets im Verhältnisse des Singulosilicats mit der Kieselsäure gemischt. Man ersieht, dafs Nr. 11 den niedrigsten Schmelzpunkt hat. Von Nr. 11 ausgehend ist nun die Reihe II gebildet worden, in welcher Kalkerde allmählich mehr durch Magnesia vertreten wird, bis der Schlufs das reine Magnesia-Thonerdesilicat bildet. Hier zeigt sich der niedrigste Schmelzpunkt bei Nr. 25 b.

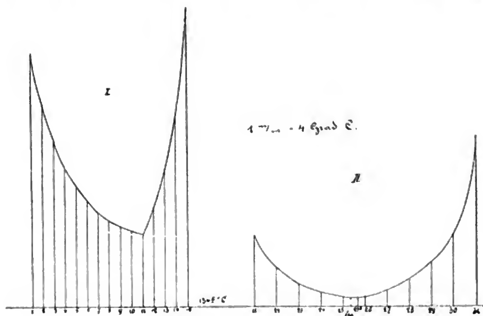
I

№	SiO_2	Al_2O_3	CaO	Bildungs-Schmelztemperat. der Schlacken °C.
1	1,8762	—	3,4965	1570
2	„	0,1071	3,3217	1526
3	„	0,2141	3,1469	1492
4	„	0,3212	2,9720	1468
5	„	0,4283	2,7972	1451
6	„	0,5353	2,6224	1439
7	„	0,6424	2,4476	1430
8	„	0,7495	2,2727	1422
9	„	0,8565	2,0979	1417
10	„	0,9639	1,9231	1412
11	„	1,0707	1,7483	1410
12	„	1,1777	1,5734	1430
13	„	1,2848	1,3986	1468
14	„	1,3918	1,2238	1526
15	„	1,4989	1,0490	1613
16	„	1,6060	0,8741	
17	„	1,7130	0,6993	
18	„	1,8201	0,5245	über 1671
19	„	1,9272	0,3497	
20	„	2,0342	0,1748	
21	„	2,1413	—	

II

№	SiO_2	Al_2O_3	MgO	CaO	Bildungs-Schmelztemperat. der Schlacken °C.
11	1,8762	1,0707	—	1,7483	1410
22	„	„	0,1249	1,5734	1378
23	„	„	0,2497	1,3986	1365
24	„	„	7,3746	1,2238	1357
25	„	„	0,4994	1,0490	1352
25a	„	„	0,5410	0,9907	1351
25b	„	„	0,5826	0,9324	1350
26	„	„	0,6243	0,8741	1352
27	„	„	0,7491	0,6993	1359
28	„	„	0,8740	0,5245	1368
29	„	„	0,9988	0,3497	1381
30	„	„	1,1237	0,1748	1410
31	„	„	1,2485	—	1497

Vermittelst dieser beiden Reihen lassen sich die Bildungstemperaturen aller übrigen aus Kieselsäure, Kalkerde, Magnesiumoxyd und Thonerde beliebig zusammengesetzten Schlacken berechnen: z. B. 1,8762 SiO_2, 1,3918 Al_2O_3, 0,3496 MgO, 0,7343 CaO, welches dieselbe Zusammensetzung ist wie Schlacke 14 mit der Ausnahme, dafs der



eine Theil Kalkerde durch Magnesiumoxyd ersetzt ist, nach den Proportionen wie bei Schlacke 25

$$\frac{x}{1526 \text{ (Nr. 14)}} = \frac{1362 \text{ (Nr. 25)}}{1410 \text{ (Nr. 11)}}, \quad x = 1463^{\circ} \text{ C.}$$

Ein veranstalteter Versuch ergab auch wirklich eine gleiche Schmelztemperatur mit Normal-Kegel 12.

Zu gröfserer Uebersichtlichkeit sind die Ergebnisse in Fig. I und II graphisch dargestellt. Bei einer körperlichen Darstellung (etwa durch Nadeln) würde Fig. II rechtwinklig zu Fig. I zu stellen sein und Ordinate 11 gemeinsam werden. Man wäre dann in der Lage, für jede Zusammensetzung den Schmelzpunkt der Schlacke ausmessen zu können.

Ein Besuch der Ausstellung zu Paris.

In dieser Zeitschrift ist die augenblicklich in Paris stattfindende Ausstellung bereits zu wiederholten Malen Gegenstand von Erörterungen gewesen. Es brachte die Mai-Nummer Mittheilungen über Ausdehnung und Betheiligung der verschiedenen Länder an dem riesenhaften Unternehmen, während eine spätere Nummer über den Bau und die Construction der in räumlicher Beziehung kolossalen Maschinenhalle eingehenden Bericht erstattete. In der August-Nummer wurde das Wichtigste und für den Eisenhüttenmann Sehenswertheste bereits in kurzen Zügen angeführt.

In den folgenden Zeilen soll der Versuch gemacht werden, auf die ausgestellten Gegenstände aus dem weiteren Bereich des Eisenhüttenwesens näher einzugehen, ein Versuch, der in Rücksicht auf die ungeheure Menge der zur Ausstellung gebrachten Dinge keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben will. Es soll lediglich das besprochen werden, dessen Anblick sich dem Besucher von selbst aufdrängt, und wovon anzunehmen ist, dafs es, wenn auch nur in wenigen Fällen neu, doch erwähnenswerth ist. Der Eisenhüttenmann, der die Hoffnung hegt, viel Neues zu finden, wird sich enttäuscht sehen.

Das Fehlen der Zurschaustellung von neueren Errungenschaften in der Metallurgie des Eisens, wir erinnern hier beispielsweise an das Schmieden mit hydraulischem Druck, weitere Vervollkommnung des basischen Processes, Anwendung von Metall-Legirungen u. s. w., bleibt zu bedauern, und wird daher die Ausstellung in der Geschichte der Eisendarstellung niemals eine Rolle spielen, während sie, wie schon früher an dieser Stelle betont, in der Verwendung des Eisens entschieden einen Markstein bilden wird. Ebensowenig ermöglicht die Ausstellung einen Vergleich der Leistungen der verschiedenen Länder unter sich und zwar aus dem einfachen Grunde, weil sich viele, und hinsichtlich der Eisenindustrie wichtige Länder gar nicht betheiligt haben.

Deutschland ist nur durch einen einzigen Aussteller (Goldenberg & Cie in Zornhoff bei Zabern im Elsafs mit Kleineisenwaaren) vertreten. Oesterreich-Ungarn hat nur zwei. Die Vereinigten Staaten von Nordamerika, obwohl durch 79 Aussteller vertreten, zeigen doch nur Weniges, das einer eingehenderen Besprechung werth wäre. Aehnlich verhält es sich mit Rufsland mit 38 Ausstellern. Umfangreichere Ausstellungen haben Grofsbritannien und Belgien veranstaltet, obwohl man sich auch hier nach manchen, auch bei uns wohlbekannten Firmen vergeblich umsieht.

Die einzige, wirklich umfangreiche und einen Ueberblick über die Leistungsfähigkeit gewährende Ausstellung ist von Frankreich selbst veranstaltet. Nicht weniger als 392 Aussteller haben sich betheiligt, doch fehlen auch hier einige bedeutende Werke, z. B. die von Creuzot und Terrenoire, die z. Th. aus politischen Gründen ferngeblieben sein sollen.

Die Producte der Bergwerks- und Hütten-Industrie finden sich in Klasse 41. Mancherlei hierhin Gehöriges ist noch in der Maschinenhalle und an sonstigen Stellen untergebracht, wo es nicht immer direct in die Augen springt, so dafs es auch nicht ausgeschlossen ist, dafs mancher Ausstellungsgegenstand, der es vielleicht vor anderen verdient hier erwähnt zu werden, unberücksichtigt ist.

In folgendem Berichte sind die zu besprechenden Gegenstände gruppenweise zusammengefafst. Zuerst sollen Kohlen und Koks, feuerfeste Producte und die Eisenerze, dann der Hochofenprocefs und die Betriebsverhältnisse der französischen und einiger anderen Hüttenwerke, und zum Schlufs die weitere Verarbeitung des Eisens besprochen werden.

Kohlen und Koks.

Der Kohlenbergbau in Frankreich hat bekanntlich nicht die Bedeutung, wie er sie in unserm Vaterlande oder in England hat. Er ist nicht imstande, den französischen Industriegebieten eine ausreichende Menge Brennstoff zuzuführen, weshalb alljährlich eine ganz bedeutende Einfuhr stattfindet.

Man kann bei den französischen Kohlenbergwerken nach ihrer geographischen Lage 3 Hauptreviere unterscheiden:

1. Das Revier von Valenciennes in den Departements Nord und Pas de Calais. Dieses hängt mit den belgischen Kohlenrevieren zusammen.
2. Das Revier von St. Etienne, Creuzot, Aubin, Commentry. Dasselbe umfafst mehrere in sich abgeschlossene kleinere Becken.
3. Das Revier von Alais.

Insgesammt bedecken die Kohlenlager eine Fläche von 5500 □km.

Wir lassen hier zur näheren Orientirung noch einige statistische Mittheilungen folgen, die sich auf das Jahr 1887 beziehen, da neuere Erhebungen nicht bekannt geworden sind.

In diesem Jahre waren 639 Concessionen für Kohlen verliehen, ebenso 307 für Eisenerze, 275 für andere metallführende Erze, 82 für bituminöse

Mineralien, 50 für Salze u. s. w., welche zusammen eine Fläche von 1113000 ha umfassen.

Die Anzahl der Kohlenbergwerke betrug 321. Beschäftigt wurden darin 99386 Mann, davon 70674 unterirdisch. Gefördert wurde an 284 Arbeitstagen. Der jährliche Arbeitsverdienst a. d. Kopf betrug 1052 Frcs.

Ueber die Höhe der Förderung einiger der bedeutenderen Kohlenreviere giebt folgende Tabelle Aufschlufs:

Name des Reviers	Production in Tonnen im Jahre 1887	Erzielter Preis per Tonne Frcs.
Valenciennes . .	10 373 000	9,82
St. Etienne . . .	2 785 000	13,99
Alais	1 705 000	12,36
Creuzot u. Blanzy	1 111 000	13,48
Commentry . . .	730 000	11,95
Aubin.	641 000	9,80

Die grofsen Verschiedenheiten in dem erzielten Verkaufspreis sind hauptsächlich auf die Qualität der Kohlen zurückzuführen. Die Kohle von Aubin ist die billigste, hat aber oft bis 25 % und mehr Aschenbestandtheile und liefert einen Koks von nur geringer Festigkeit.

Der Kohlenbergbau in Frankreich kann bereits auf eine lange Reihe von Jahren zurückblicken. Schon zu Anfang des vorigen Jahrhunderts wurden dort Kohlen auf bergmännische Weise gewonnen. Die von Jahr zu Jahr zunehmende Production wird in sehr anschaulicher Weise von dem Ministerium der öffentlichen Arbeiten in dessen eigenem Ausstellungsgebäude am Trocadero dargestellt. Die Productionen jedes Jahres sind durch quadratische Tafeln von gleicher Dicke oder entsprechendem Flächeninhalt veranschaulicht, die, mit dem Jahre 1789 beginnend und aufeinander gelegt, das Bild einer umgekehrten Pyramide angeben.

Die Ausstellung der »Anzin-Company« ist vielleicht die am meisten interessirende und wohl auch die instructivste ihrer Gattung. Sie zeigt nicht nur in plastischer Weise dargestellte Methoden ihres Abbaues, sondern auch Modelle ihrer verschiedensten Betriebseinrichtungen, ferner Kohlenproben, Briquettes und manches Andere.

Die Gesellschaft ist eine der gröfsten in Europa. Der Bergbau in den von dieser Gesellschaft betriebenen Gruben ist sehr alt. Im Jahre 1720 wurde zu Fresnes, im Jahre 1734 in Anzin der Betrieb begonnen. Im Jahre 1757 wurde die Anzin-Cie. durch den Prinzen von Croy und andere einflufsreiche Männer begründet. Im Jahre 1756 betrug die Ausbeute schon 100000 t, im Jahre 1856 dagegen 920000 t und im Jahre 1888 = 2595000 t, d. h. über 12 % der Gesammtkohlenförderung Frankreichs in diesem Jahr. Die Anzin-Cie. hat Concessionen im nördlichen Frankreich in einer Ausdehnung von 28054 ha, die sich auf eine Länge von fast 30 km erstrecken.

Nicht minder instructiv ist die Ausstellung der Houillerie de Liéoen. Diese Gesellschaft förderte im vorigen Jahre 586000 t, welches Quantum ungefähr dem 40. Theil der ganzen Kohlenförderung Frankreichs entspricht. Die Kohle, welche hier gewonnen wird, gehört zu den langflammigen. Sie hat zwischen 30 u. 36 % flüchtige Bestandtheile. Ebenso wie die vorige, bringt auch diese Gesellschaft in sehr instructiver Weise ihre Betriebseinrichtungen zur Darstellung, speciell fallen die Verladevorrichtungen auf, ferner geben photographische Ansichten, Pläne, graphische Darstellungen und Modelle über alles Wünschenswerthe Auskunft. Als Sicherheitslampe benutzt die Gesellschaft die Mueselersche.

Die Ausstellung der Cie. des Houillières de Blanzy (Saone et Loire) ist besonders für den Bergmann sehr sehenswerth, weil sie die Anwendung comprimirter Luft zur Anschauung bringt.

Nicht unerwähnt dürfen wir die Société anonyme de Commentry-Fourchambault mit ihren Werken zu Commentry und Montvicq lassen. Auch diese bietet in Grubenbildern, Reliefkarten, Zeichnungen u. s. w. viel Sehenswerthes.

Bei der Ausstellung der Société anonyme des Houillères von St. Etienne wird die traurige Erinnerung an das entsetzliche Unglück, welches dort vor wenigen Wochen eine so grofse Anzahl von Bergleuten zum Opfer forderte, wachgerufen. Explosionen schlagender Wetter sind auf den Schächten der Gesellschaft schon wiederholt vorgekommen, so z. B. in den Jahren 1871 und 1876 auf dem Schacht Jabin. Es ist nicht zu verkennen, dafs hier ganz besondere Anstrengungen gemacht worden sind, um der Wiederkehr solcher Ereignisse vorzubeugen. Mit wie wenig Erfolg, haben leider die letzten Wochen bewiesen. Man verwendete z. B. besondere Sorgfalt auf eine mächtige Ventilation und brachte besondere Vorsichtsmafsregeln beim Abbau zur Anwendung, auf die einzugehen hier zu weit führen würde. Die Sicherheitslampe, welche 15 Jahre hindurch benutzt wurde, war die von Mueseler. Jetzt ist sie durch die Lampe von Marsaut ersetzt.

Ueber die auf den Schächten zur Anwendung kommenden Vorsichtsmafsregeln und Einrichtungen zur Verhütung von Unfällen wird durch Modelle u. s. w. sehr gute und instructive Auskunft ertheilt, auch wird die Methode des Abbaues durch ein Modell im Mafsstab von 1 : 10 zur Anschauung gebracht. Unter den ausgestellten Producten bemerken wir Briquettes, die in verschiedener Form hergestellt werden. Zunächst schwere (6 kg) mit einem Theerzusatz von 4,75 % und einem Aschengehalt, der je nach Qualität 4—15 %

beträgt und die zur Kesselfeuerung benutzt werden, und kleinere, meist durchlöcherte, im Gewicht von 400 und 200 g, die einen gröfseren Theerzusatz bekommen (6 %) und als Hausbrand dienen.

Koks werden mit sehr verschiedenem Aschengehalt erhalten. Gewöhnliche, für Hochofenzwecke dienende haben 14 %, bessere zur Locomotivheizung dienende 4—5 %, und mit ganz besonderer Sorgfalt hergestellte Koks haben nur 3—4 % Asche.

Nächst der französischen ist die belgische Kohlenindustrie sehr gut vertreten. Einzelne der belgischen Aussteller haben ganz bedeutende Kosten aufgewandt, um ihre Producte und Betriebs-Einrichtungen zur Anschauung zu bringen.

Wir erwähnen hier zunächst die Société anonyme des Charbonnages de Mariemont und die Société Charbonnière de Bascoup, welche beide Gesellschaften unter gemeinschaftlicher Verwaltung stehen. Die Förderung dieser beiden Werke beträgt pro Jahr 1 200 000 t. Ueber 6000 Arbeiter finden Beschäftigung. Gefördert wird vorwiegend eine gute Hausbrandkohle sowie Kesselkohle. Die Ausstellung dieser beiden Werke ist in einem eigenen Pavillon untergebracht. Ein sehr sehenswerthes Modell im Mafsstab von 1 : 10 zeigt alle Einzelheiten der Förderung, der Ventilation, der Kohlenwäsche, sowie aller sonstigen Einrichtungen. Daneben bringen graphische Darstellungen, Grubenbilder, Photographien manche, den Bergmann von Fach sehr interessirende Mittheilungen.

Sehr sehenswerth ist ferner die Collectiv-Ausstellung der vereinigten Kohlenwerke der Provinz Lüttich, wozu diejenigen von Bonnefin zu Lüttich, dann die Kohlenwerke du Canal, de la Concorde, du Horloz, de Wérister und andere gehören, welche theilweise sehr bedeutende Kohlenförderung haben. Fast alle haben aufser Proben ihrer Kohlenqualitäten auch Briquettes ausgestellt, sowohl in Ei- als in Ziegelform. Die Briquettesfabrication ist in Belgien überhaupt sehr ausgebildet.

Kurz erwähnen wollen wir hier noch die Soc. anon. des Charbonnages de Fontaine l'Evêque und die Soc. anon. des Agglomérés de Houille à Châtelineau, welche Kohlen und sehr schöne Koksproben mit theilweise äufserst minimalem Aschengehalt ausgestellt haben.

Was die Einrichtungen der Kohlenwäschen und Kohlenseparationen anbelangt, so liegt eine Besprechung wohl aufserhalb des Rahmens unserer Zeitschrift. Erwähnt mag nur sein, dafs die Ingenieurfirma Bernard & Seibel (Paris und Brüssel) Kohlenseparationen construirt hat, welche seit Kurzem auch im rheinisch-westfälischen Kohlengebiet Eingang gefunden haben, so z. B. auf Zeche Germania bei Marten und auf Zeche Heinrich Gustav bei Langendreer. Aufserdem sind diese Apparate seit Kurzem auf einigen Gruben im Saarbrücker Kohlenrevier eingeführt. Die Apparate werden für eine zu separirende Kohlenmenge von 150 bis 500 t in zehn Stunden construirt und sollen eine sehr vollkommene Classification herbeiführen, dabei sehr wenig Platz nach der Höhe zu beanspruchen.

Ein anderer Apparat, »tamis oscillantes à double mouvement«, von derselben Firma, ist ebenfalls schon mehrfach in unserm Kohlenrevier eingeführt, so auf Erin und Victor bei Castrop, Königsborn, König Ludwig, Francisca, Neu-Iserlohn und Pörtingsiepen. Auch diese Apparate können je nach Gröfse 150—500 t in 10 Stunden bewältigen und sollen ebenfalls wenig Platz, dabei auch wenig Betriebskraft in Anspruch nehmen.

Zur Koksfabrication übergehend, so geben einige Aussteller kurze Mittheilungen über ihre Einrichtungen zur Verkokung der Steinkohlen. Die HH. Bernard & Seibel stellen Zeichnung und Beschreibung eines Koksofens mit horizontalen Zügen aus, der, aus einer schon früher von Seibel angegebenen Construction hervorgegangen, dazu bestimmt sein soll, schwerbackende Kohlen in brauchbaren Koks überzuführen. Der Procefs wird so eingeleitet, dafs die Verkokung oben beginnt und von oben nach unten zu allmählich fortschreitet. Lediglich diesem Umstand schreibt man die Vermehrung des Ausbringens und die Verbesserung der Qualität zu, welche, wie berichtet, in diesen Oefen erlangt werden sollen. Die HH. B. & S. lassen zu der Beschreibung ihres Ofens noch einige Bemerkungen folgen, die ohne weiteren Commentar hier eingefügt seien. Die günstigen Resultate, die mit diesen Oefen erzielt wurden, hängen natürlicherweise von der Qualität der Kohlen ab. Diese Qualität bestimmt die Abmessungen des Ofens. Man wendet die möglichst grofse Höhe an, welche von der Breite, die verschieden genommen wird, abhängt. Da die höchste Temperatur in den oberen Zügen herrscht, die unteren Ofenparthieen aufserdem durch das Einfüllen der Kohlen beträchtlich abgekühlt sind, so beginnt die Verkokung oben, um dann allmählich nach unten zu fortzuschreiten. Die im weiteren Verlauf aus den unteren Ofenparthieen kommenden Gase sind nun gezwungen, die oberen Parthieen zu durchdringen. Diese sind aber bereits in hoher Temperatur und geben so Veranlassung zu einer Dissociation der Gase. Unterstützt von der Porosität der Koks findet demnach eine Ablagerung von Kohlenstoff in den Koks statt, daher die Vermehrung des Ausbringens und die Verbesserung der Qualität.

Der Ofen von Bernard ist dem belgischen Typus nachgebildet. Die Gase entweichen durch eine Reihe schräg nach oben gehender Oeffnungen im Gewölbe, gelangen dann in eine über den Scheidewänden liegende Verbrennungskammer,

gehen durch eine Reihe von Oeffnungen in zwei unterhalb liegende Kanäle, gelangen unter die Sohle des eigenen und hierauf unter die des Nachbarofens und entweichen schliefslich durch einen, der ganzen Batterie gemeinsamen Sammelkanal nach dem Kamin.

Oefen dieses Systems finden sich u. a. auf den Gruben von Karwin in Oesterreichisch-Schlesien, wo sie im Jahre 1887 erbaut wurden.

Wir lassen hier einige, mit diesen Oefen erhaltene Versuchsresultate folgen, welche auf der Kokerei der Société du Grand Bouillon du bois de St. Ghislain à Dour erhalten wurden.

Anzahl der Oefen	Gewicht der eingefüllt. Kohlen kg	Wassergehalt der Kohlen	Gewicht der trockenen Kohlen kg	Verkokungsdauer in Stunden	Gewicht der erzeugten Stückkoks kg	Gewicht der erzeugten Kleinkoks kg	Gesammtgewicht der Koks kg	Wassergehalt der Koks	Gewicht der wasserfreien Koks kg	Ausbringen
Versuche vom 1., 2., 3. und 4. März 1887.										
15	84 000	4 %	80 640	31	63 450	4310	67 760	4 %	65 050	80 %
Versuche vom 16., 17. und 18. März 1887.										
15	56 000	3 %	54 320	30	43 000	3500	46 500	4 %	44 640	82 %

Die verwendete Kohle hatte 20 % flüchtige Bestandtheile. Die Oefen waren 9 m lang, 1,60 m hoch und im Mittel 0,60 m breit.

Weitere Resultate vom Januar d. J. mit noch höheren Oefen (2 m bei 9 m Länge und 0,60 m mittlerer Breite) mögen hier noch Platz finden.

Gewicht der eingefüllten Kohlen (wasserfrei)	Flüchtige Bestandtheile	Gewicht der erhaltenen Stückkoks (wasserfrei)	Gewicht der Kleinkoks (wasserfrei)	Totalgewicht der Koks (wasserfrei)	Ausbringen an Stückkoks	Ausbringen an Kleinkoks	Totales Ausbringen
kg	%	kg	kg	kg	%	%	%
7540	20,5	5935	125	6060	78.7	1,7	80,4
7500	20,6	5900	120	6020	78,7	1,6	80,3
7550	20,6	5920	118	6038	78,4	1,6	80,0
7500	20,4	5950	120	6070	79,3	1,6	80,9
7530	20,5	5930	125	6055	78,8	1,7	80,5

Was die Koksöfen mit Gewinnung der Nebenproducte anbelangt, so geben die HH. Bernard & Seibel darüber folgende Mittheilungen. Ueber die Koksofenconstructionen des letzteren Herrn ist in unserer Zeitschrift schon wiederholt berichtet worden.

Bereits im Jahre 1879 hatte Seibel, welcher Director auf den Kohlengruben von Campagnac zu Cransac ist, eine Versuchsbatterie von 9 Oefen erbaut. Die seitdem erlangten Resultate waren so gute, dafs man im Jahre 1882 zuerst 10, und später nochmals 2 Oefen hinzufügte. Das Ausbringen im Seibel-Ofen aus einer Kohle, die durch Laboratoriumsversuch 64 % Kohlenstoff und 36 % flüchtige Bestandtheile ergab, betrug 74,450 % Koks, 3,000 % Theer und 0,625 % schwefelsaures Ammoniak.

Die Oefen haben eine 48stündige Garungsdauer. Sie sind mit horizontalen Zügen in den Scheidewänden und unter der Sohle versehen. Das von der Condensation zurückkommende Gas strömt mit Hülfe eines Gasbrenners in die oberen Züge ein. Die Flamme circulirt zuerst in den seitlichen Zügen und geht hierauf unter die Sohle, um dann durch einen geräumigen Sammelkanal nach dem Kamin zu entweichen. Nach dem Einfüllen wird der Ofen hermetisch verschlossen. Die Gase gehen durch Oeffnungen im Gewölbe unter Anwendung eines Hosenrohrs in eine allen Oefen gemeinschaftliche Vorlage, welche die Verbindung mit den zur Waschung und Condensation des Gases dienenden Apparaten vermittelt. Diese, sowie die Fabrik für die Darstellung des schwefelsauren Ammoniaks sind rechts von der Batterie angeordnet, und an beiden Endpunkten der Batterie befinden sich mit überschüssigem Gas geheizte Kessel, die abwechselnd benutzt werden.

Feuerfeste Producte.

In dieser Abtheilung hat eine sehr grofse Anzahl französischer und fremder Firmen ihre Rohmaterialien und fertigen Waaren ausgestellt. Letztere bekunden fast durchgehends eine grofse Sauberkeit und Genauigkeit in der Ausführung, welche indessen keineswegs die aus den deutschen gröfseren Werken kommenden Erzeugnisse übertrifft. Es scheint, dafs namentlich viele französische Werke die Herstellung der feuerfesten Producte nicht

als alleinige Specialität betreiben, da viele derselben auch andere Erzeugnisse der Keramik, wie Bodenplatten, Kaminsteine, Dachgesimse u. dgl. mit ausgestellt haben.

Emil Muller & Cie. hat eine sehr umfangreiche und sich auf mehrere Klassen vertheilende Ausstellung seiner Producte veranstaltet. Die Werke, welche im Jahre 1854 begründet wurden und sich in Ivry-Port in der Nähe von Paris befinden, liefern nicht allein feuerfeste, sondern auch Steine für viele sonstige Bauzwecke. Unter Anderem bemerken wir da Magnesiaziegel, Quarzziegel und Steine aus Chromeisenstein hergestellt, welch letztere im Procefs Valton-Remaury zur Anwendung kommen.

Pillard-Soulain in Breteuil (Eure) befafst sich aufser der Herstellung von feuerfesten Producten und mancherlei sonstigen keramischen Erzeugnissen auch mit der Aufbereitung des in Breteuil gewonnenen Kaolins. Eine bei 100° C. getrocknete Probe dieses Kaolins ergab:

Wasser . . . =	9,30 %
Silicium . . . =	41,38 „
Aluminium . . =	47,80 „
Eisen . . . . =	Spur „
Kalk . . . . =	0,84 „
Magnesia . . =	fehlt „
Natron . . . =	0,56 „
Kali . . . . =	0,20 „
	100,08 %

N. Parant & Söhne und Lefrançois in Saumont la poterie (Seine inférieure) verarbeiten die feuerfesten Thone von Forges les Eaux, die nach den gemachten Angaben die Herstellung eines feuerfesten Steines von ganz hervorragender Qualität ermöglichen sollen. Die Analyse eines solchen Steines ergab:

Wasser . . . =	0,60 %
Silicium . . . =	76,99 „
Aluminium . . =	19,67 „
Eisenoxyd . . =	0,84 „
Magnesia . . =	0,40 „
Kalk . . . . =	1,50 „
Manganoxyd . =	Spur „
	100,00 %

P. Sourdille in St. Sébastian les Nantes (Loire inférieure) interessirt uns besonders durch seine Ausstellung von Silicasteinen, die bereits die Feuerprobe im Siemens-Martinofen bestanden, wo sie über 3 Monate dem schärfsten Feuer Widerstand geleistet haben.

Nächst den französischen sind es hauptsächlich belgische und englische Firmen, welche ihre Producte zur Ausstellung geschickt haben.

Die Glenboig union fire Clay Cie. bei Coatbridge in Schottland fabricirt aufser Gasretorten sämmtliche für industrielle Zwecke dienenden Steine, die einer ganz besonders hohen Temperatur ausgesetzt werden können. Die Fabrication ist auf der Verarbeitung eines dort vorkommenden Thones begründet, von dem Ed. Riley in London folgende Analyse angiebt, die sich auf den Thon in gebranntem Zustand bezieht:

Silicium . . . =	65,41 %
Titansäure . . =	1,33 „
Aluminium . . =	30,55 „
Eisenoxyd . . =	1,70 „
Kalk . . . . =	0,69 „
Magnesia . . =	0,64 „
Kali, Natron . =	0,65 „
	100,97 %

und dabei auf das geringe Vorhandensein von Eisen und Kalk, sowie auf den geringen Alkaligehalt aufmerksam macht.

Folgende Zusammenstellung von Analysen, die im Arsenal von Woolwich von Professor Abel, dem Chemiker des Kriegsdepartements, angefertigt wurden, ermöglicht den Vergleich mit anderen bekannteren Marken.

Bezeichnung	Silicium	Aluminium	Eisenoxyd	Alkalien und Verluste
Kilmarnock . . .	59,10	35,76	2,50	2,64
Stourbridge . . .	65,65	26,59	5,71	2,05
„	67,00	25,80	4,90	2,30
„	66,47	26,66	6,33	0,64
„	58,48	35,78	3,02	0,72
„	63,40	31,70	3,00	1,90
Newcastle	59,80	27,30	6,90	6,00
„	63,50	27,60	6,40	6,50
Glenboig	62,50	34,00	2,70	0,80

Die Firma nimmt für ihre Steine in Anspruch — mit welchem Recht mag hier unerörtert bleiben —, dafs diese selbst bei den höchsten in der Industrie vorkommenden Hitzegraden nicht schmelzen und dafs sie die Fähigkeit, plötzliche Temperaturwechsel zu ertragen, in höherem Mafse besitzen, als dies bei irgend einem andern Material der Fall sei.

Die Werke der Glenboig Cie. sind nach den eigenen Angaben die bedeutendsten der ganzen Welt.

J. Grayson Lowood & Cie. stellen ihre sog. Lowood Ganister Bricks aus, welche hauptsächlich für Siemens-Martinöfen und andere Feuerungen mit hohen Temperaturgraden benutzt werden. Die Werke der Firma befinden sich in Deepcar bei Sheffield und in Middlesborough-on-tees. Eine Analyse der Marke Lowood von G. J. Snelus, Director der Cumberland Iron u. Steel Cie., ergab:

Silicium . . =	95,40 %
Aluminium . =	3,10 %
Eisenoxyd . . =	—
Kalk . . . . =	1,68
Magnesia . . =	—
	100,18

Der Kalk ist zur Bindung hinzugefügt. Es werden einige Steine zur Anschauung gebracht, die einem Siemens-Martinofen auf dem bekannten Werke von Bolkow, Vaughan & Cie. in

Middlesborough-on-tees entnommen sind, der fast 12 Monate in Betrieb gestanden und dabei 6056 t Siemensstahl erzeugt hat.

Neben der Fähigkeit ihrer Steine, hohe Temperaturen auszuhalten, macht die Lowood Cie. noch auf den Vortheil aufmerksam, dafs ihre Steine bei der hohen Temperatur sich gar nicht ausdehnen, so dafs die grofse Vorsicht, die bei der Anwendung vieler sonstiger Quarzsteine erforderlich ist, entbehrlich wird.

Lowoods Ganister in gemahlenem Zustande findet als Futter für alle Feuer von hoher Temperatur, für Bessemerconverter, Cupolöfen u. s. w., sowie für Reparaturzwecke am Gestell der Hochöfen u. dergl. vielfache Anwendung.

Zu den belgischen Ausstellern übergehend, können wir vorausschicken, dafs Belgien bekanntlich über einige ganz vorzügliche Lager von feuerfestem Thon verfügt. Diese finden sich namentlich in der Gegend von Andenne, wo sich auch mehrere nicht unbedeutende Fabriken mit der Verarbeitung des Thones zu feuerfesten Steinen befassen.

Die Société anonyme des produits réfractaires et terres plastiques zu Seilles-lez-Andenne und de Bouffioulx stellt Fabricate aus dem dortigen Thone hergestellt aus, daneben aber auch Quarzsteine, sowie solche aus Bauxit, Kalk, Dolomit und Magnesia hergestellte.

Eine fernere und hervorragende Ausstellung ist die von Louis Escoyez in Tertre (Hainaut), welche neben rohem und gebranntem Thon sehr schöne Gasretorten und vielerlei in Eisen- und Stahlwerken benutzte Steine zur Anschauung bringt.

Von sonstigen fremdländischen Ausstellern möge hier nur noch Pablo Cucurny in Barcelona erwähnt sein, der in der spanischen Separatausstellung die üblichen Paradestücke zeigt, jedoch drängt sich hier die Bemerkung auf, dafs die Sorgfältigkeit der Ausführung hinter derjenigen der schon besprochenen Ausstellungsgegenstände zurückbleibt.

Ueber die Art und Weise der Fabrication der feuerfesten Steine werden von den Ausstellern nur ganz vereinzelte Mittheilungen gemacht. Was das Brennen der Steine anbelangt, so gewinnt es den Anschein, als ob die Einführung der Gasfeuerung allmählich an Boden gewönne. Adolphe Simon in Enghien-les-Bains baut mit Gasfeuerung versehene Oefen zum Brennen feuerfester Steine, die mancherlei Vorzüge (Vermeidung von Explosionsgefahr, gleichmäfsige Gasvertheilung u. s. w.) haben sollen.

Zur Zerkleinerung der Rohmaterialien wird ein Apparat, genannt Pulverisator Cyklon, empfohlen, der in Amerika bereits seit 3 Jahren in Gebrauch stehen soll. Die Wirkung dieses Apparates besteht darin, dafs die zu pulverisirenden Materialien innerhalb eines geschlossenen Raumes der Einwirkung zweier sich in entgegengesetzter Richtung bewegender und durch Ventilatoren erzeugter Luftströmungen ausgesetzt werden, wodurch die einzelnen Theile gegeneinander geschleudert werden und so, allmählich in kleine Stücke zerfallend, schliefslich in ein feines Pulver übergehen. Dieser Apparat ist in der Maschinenhalle ausgestellt. Als besonderer Vortheil desselben wird von den Erfindern geltend gemacht, dafs er neben grofser Einfachheit in der Construction eine sehr geringe Abnutzung erleiden soll; dabei soll er keinen Staub erzeugen, also auch keine Verluste herbeiführen. Der Apparat soll ferner mit derselben Leichtigkeit und Wirksamkeit sowohl die härtesten wie weichsten Körper, und auch solche, die sehr feucht sind, zerkleinern, wobei man es in jedem Fall in der Hand hat, jeden beliebigen Grad von Feinheit zu erzeugen. — In den Werkstätten der französischen Compagnie in Paris, Passage Léchevin 14, die den Apparat vertreibt, ist derselbe auch in Thätigkeit zu sehen.

Wie bereits gesagt, haben viele Fabriken feuerfester Producte auch manche anderen in der Industrie zur Anwendung kommenden Materialien zur Ausstellung gebracht. Obwohl sich auch hier mancherlei findet, was den Hüttenmann interessirt, soll hier nur noch eine eigenthümliche Form von Radialsteinen für die Erbauung leichter Kamine erwähnt werden, die von Ernst Joachim in Paris-Villette, 3 Place Armand Carrel, angewendet wird. In einer etwas unverständlichen theoretischen Auseinandersetzung des Prospectes werden die Vortheile der in der Fig. 1 angegebenen

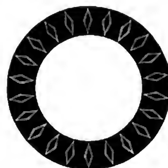


Fig. 1.

Anordnung der Radialsteine besprochen, die hauptsächlich in der Unverrückbarkeit der Steine gegeneinander bestehen.

Berichterstatter will es dem Urtheil der speciellen Fachleute überlassen, was an dieser Anordnung Brauchbares ist.

(Schlufs folgt.)

Ueber verschiedene Verfahren zur Herstellung dichter Stahlgüsse.

Bei Gelegenheit eines Meetings der »Institution of Civil Engineers« (Nordamerika) berichtete — nach »The Iron and Coal Trade Review«, 17. Mai 1889 — Mr. W. H. Greenwood über die verschiedenen bekannten Methoden, den flüssigen Stahl in den Coquillen behufs Entfernung der eingeschlossenen Gase einem hohen Druck auszusetzen. H. Bessemer hat bereits im Jahre 1856 dieses Verfahren in Vorschlag gebracht, die Firma J. Whitworth & Co., Manchester, hat damit nach mehrfachen Versuchen erst Erfolge erzielt, nachdem sie zur Anwendung von ganz aufserordentlich starken hydraulischen Pressen überging. Sie war demnächst die einzige Lieferantin von Blöcken, welche vollkommen dicht und von gleichmäfsiger Qualität in der ganzen Länge waren. Redner errichtete nach diesen Erfahrungen eine solche Presse für einen Druck von 10 000 t in den Abouchoff Works, St. Petersburg. Der Druck von 600 bis 1800 kg auf den Quadratcentimeter des flüssigen Metalls wird während $^3/_4$ bis 4 Stunden ausgeübt je nach dem Querschnitte und dem Gewichte des Blockes, die Verminderung der Länge beträgt 10 bis 12 %. Der ungeprefste Stahl hat ein spec. Gewicht von 7,8542, der geprefste ein solches von 7,8795 kg. Zur Probe wurden u. a. zwei Blöcke von je 8 t Gewicht aus Herdofenstahl gegossen, wovon der ungeprefste 0,5 % Kohlenstoff und 0,35 % Mangan, der geprefste 0,39 % Kohlenstoff und 0,4 % Mangan enthielt. Der Querschnitt der Blöcke hatte eine Seitenlänge von 850 mm, und dieselben wurden zunächst in 3 Stücke zertheilt, von welchen das mittlere zu Probestücken zerschnitten wurde, deren das geprefste 98, das ungeprefste nur 70 ergab, weil ein Theil der letzteren wegen zu grofser Mengen von Blasen verworfen werden mufste; trotz dieser Auswahl waren die Ergebnisse für diese erheblich ungünstiger als für die ersteren:

	Elasticitätsgrenze (kg pr. qmm)	Bruchfestigkeit	Contraction %	Dehnung auf 100 mm %
Geprefst .	17,75	47,3	7,90	12,51
Ungepr. .	15,65	45,2	4,41	8,76

Die quergeschnittenen Proben waren noch günstiger für den geprefsten Block, dessen oberer Theil die gröfste Festigkeit zeigte, während diese bei dem ungeprefsten nahe am Boden lag und nach oben schnell abnahm. Aus allen ferneren Versuchen und Proben ergab sich, dafs die geprefsten Blöcke mit vollkommener Sicherheit zu Schmiedestücken aller Art, vornehmlich Kanonen verwendet werden können, während die ungeprefsten auch dann noch nicht zuverlässig sind, wenn $^1/_3$ derselben als verlorenes Kopfende verworfen wird, weil die Vertheilung der Blasenräume eine unregelmäfsige ist.

Das »Iron age« vom 16. Mai 1889 berichtet über Versuche, welche im Jahre 1884 in den Jersey City Steel Works, N.-A., mit einem Verfahren von Billings, den flüssigen Stahl zu pressen, angestellt wurden. Man fand, dafs vollkommen dichte Blöcke, auch bei einem Drucke doppelt so grofs als der von Whitworth angewendete, nicht erzielt wurden, weil die Gase nach Eintritt desselben nicht entweichen konnten. Es wird erwähnt, dafs das Verfahren von Billings und Hinsdale, die Coquille unmittelbar aus der aufgesetzten Giefspfanne zu füllen, indem der Boden in der ersteren niedergeht, dichte Güsse ergiebt, aber nur für schwere Blöcke anwendbar ist (siehe »Stahl u. Eisen« Nr. 2 1886, S. 124, Patent Nr. 33 709 u. 33 710).

Die Schwierigkeit der Ausführung des Pressens bei der Massenerzeugung von Blöcken und die Unzulänglichkeit des letzteren Verfahrens führten zu der Erfindung von J. B. D. A. Boulton, Jersey City, N.-A., durch fortwährendes Aufeinandersetzen von offenen Coquillen ein ununterbrochenes Giefsen zu erzielen, so dafs während der Erstarrung des unteren Endes des entstehenden Blockes von grofser Länge die Gase stets nach oben durch den noch flüssigen Theil entweichen können. Ein auf diese Weise hergestellter Block zeigt sich beim Zerschneiden als vollkommen dicht. Durch Einlegen eines Blattes von Asbeststoff mit einer kleinen Oeffnung zwischen je zwei Coquillen werden Einschnitte gebildet, welche das Abbrechen der einzelnen Blöcke sehr erleichtern, wenn nicht ein Zerschneiden durch Wasserdruck vorgenommen wird.

Boultons Apparat, ausgeführt von der Solid Ingot Company of Jersey City, N.-J., ist in den Figuren 1 bis 8 dargestellt; Fig. 1 zeigt denselben über einer Grube aufgestellt und mit einem hydraulischen Hebewerk zur Förderung der Blöcke auf die Hüttensohle verbunden; Fig. 2 ist ein Verticalschnitt durch den Cylinder *D* in Fig. 1 und die über demselben liegenden Theile, Fig. 3 ein Aufrifs des Hebewerks rechtwinkelig zur Ansicht Fig. 1, Fig. 4 ein Langsschnitt durch die Mittellinie von Fig. 3, Fig. 5 ein Querschnitt durch *xx* Fig. 4, Fig. 6 ein Grundrifs oder Endansicht des Hebelwerks, Fig. 7 ein Grundrifs einer Coquille, Fig. 8 eine Seitenansicht einer solchen, die Einkerbungen und Ansätze *k* und *i*

zeigend, welche bei der Förderung der Coquillen durch das Hebewerk dienen. Die Giefsvorrichtung besteht aus einem Gerüste von 2 I-Trägern *A*, welche durch Bolzen *m* verbunden und mit Federn *B* versehen sind. Die Kolbenstangen *i* der hydraulischen Cylinder *I* Fig. 1 wirken auf den Kreuzkopf *h*, welcher den Kopf des Gerüstes umfafst und mit Ansätzen *a* versehen ist, welcher in die Einkerbungen *i* der Coquille eingreifen. Ein horizontaler Cylinder (*D* Fig. 1, f^2 Fig. 2) ist am Fufse des Gerüstes angebracht und enthält einen Kolben f^1f^1 Fig. 2 mit einer verticalen Höhlung *e* zur Aufnahme je einer Coquille in der Reihenfolge, wie solche nach dem Füllen einzeln niedergedrückt werden. Das Gewicht der Coquille wird vermittelst der Feder e^1 durch Bremsen aufgehoben, so dafs sie in der Höhlung bleibt, während der Kolben bewegt und der rothwarme Block durchschnitten wird, wie Fig. 2 zeigt. Das Einsetzen der Coquillen in das Gerüst geschieht durch die Federzange s^1, deren Backen durch den Daumen *h* geöffnet und von der Coquille gelöst werden.

Fig. 1.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Sobald die Ansätze *a* in die Kerben *k* der Coquille eingreifen, wird dieselbe durch die Bewegung von *h* heruntergedrückt und in die zum Füllen geeignete Stellung gebracht, Fig. 4; die erste Coquille beim Beginn des Giefsens hat einen Boden, b^3 Fig. 2. Die Anzahl der Coquillen wird derart bemessen, dafs eine genügende Abkühlung und Erstarrung stattgefunden hat, bevor der Eintritt in die Höhlung *e* behufs Abtrennung erfolgt. Die Ausflufsgeschwindigkeit wird ebenfalls demgemäfs geregelt, und da die Steuerungen der hydraulischen Cylinder von Hand bewegt werden, so ist es leicht, die Bewegungen aller Theile der Einrichtung, dem Gange des Verfahrens entsprechend, zu regeln. Die Coquillen, aus zwei Langhälften hergestellt, sind leicht von den Blöcken zu trennen, Fig. 7 u. 8. Das Hebewerk für diese und die Coquillen kann durch ein solches für die Giefspfanne ersetzt werden, indem das Gerüst der Giefseinrichtung über der Hüttensohle aufgestellt wird. Die Büchse *G* Fig. 1 dient zum Entleeren der Coquillen, indem sie, einseitig gelagert, durch ein Gegengewicht *p* aufrecht gehalten, nach dem Eintritte der Coquille umkippt. Die Führung *E*, in welche diese nunmehr gleitet, enthält einen Rahmen l^1 mit leiterartig angeordneten Daumen *l*, vermittelst deren die aufwärts gehende Bewegung übertragen wird, welche von dem hydraulischen Cylinder *H* ausgeht, während bei dem Niedergange von l^1 die Daumen *m* die Coquille festhalten.

Diese Einrichtung ist seit December 1887 in den West Bergen Steel Works von Spaulding & Jennings mit gutem Erfolge in Betrieb und liefert in jeder Minute einen Block von 100 × 100 mm Querschnitt. Da diese Blöcke im Innern vollkommen blasenfrei und dicht sind, so unterliegt es keinem Zweifel, dafs das Verfahren auch für gröfsere Querschnitte anwendbar ist. *R. M. D.*

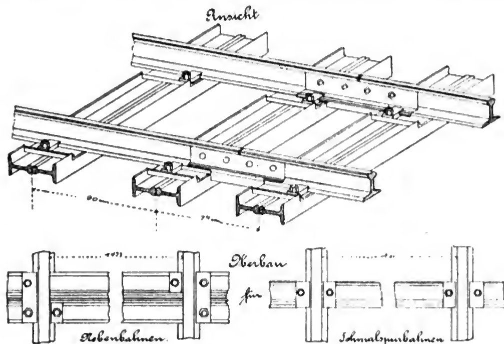
Ueber eisernen Querschwellen-Oberbau.

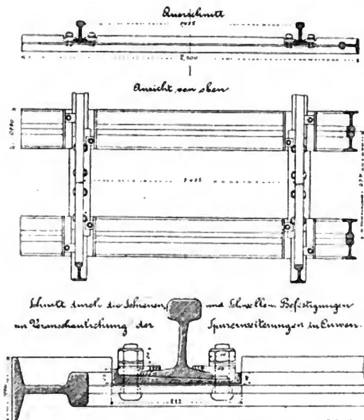
Sicherheits-Oberbau, System Schülke.

Von **J. Muskewitz**, Ingenieur.

Die Schwellen dieses Oberbaues bestehen aus je 2 Stücken alter Eisenbahnschienen, die infolge ihrer Abnutzung als Fahrschienen nicht weiter verwendet werden können.

Wie aus nachstehenden Skizzen ersichtlich, bilden je 2 auf 2,50 bezw. 2,30 m gekürzte, mit ihren Kopfflächen gegeneinander stofsende Schienenstücke eine 260 mm breite Schwelle. Die beiden Schienenstücke werden unter den Auflagern der Fahrschienen durch 2 die ganze Breite der Schienenschwelle deckende Unterlagsplatten verbunden, deren obere Fläche mit Neigung 1 : 20 nach der Geleismitte zu, deren untere Fläche aber waagerecht gearbeitet ist. Die Verlegung der Unterlagsplatten in die im Fufs und Kopf der beiden Schienenstücke entsprechend tiefen Einfräsungen findet derart statt, dafs deren beiderseitige, mit der Fahrschiene gleichlaufende Kantenstege gegen





die Stirnflächen der Einfräsungen in den Schienenstücken stofsen. Die Fahrschienen werden durch je 2 gekröpfte Klemmplatten und 26 mm starke, bis unter den Steg der Schienenschwellen reichende Bolzen auf der Schwelle befestigt und zwar geht an jedem Auflager der Fahrschiene durch jedes Schienenstück ein Schwellenbolzen. Auf diese Weise ist die feste und starre Verbindung sowohl der Schienenschwellenstücke unter sich zu einer Schwelle, als auch der Fahrschiene auf der Schienenschwelle hergestellt.

Die Löcher in der Schienenschwelle haben einen elliptischen Querschnitt und zwar mit abgerundeten Auskragungen an beiden Enden der grofsen Achse. Die Schwellenbolzen tragen unter dem Kopf einen entsprechenden Ansatz, der das Drehen der Bolzen beim Anziehen verhindert. Die Klemmplatten sind zur Herbeiführung der verschiedenen Spurweiten entsprechend verkröpft. Die schwebenden Schienenstöfse werden durch kräftige, über die beiden benachbarten Schienenschwellen reichende Winkellaschen verbunden, von denen die Aufsenlasche mit ihrem unteren, entsprechend eingeklinkten Winkel gegen die Füfse der beiden benachbarten Schienenschwellen stöfst, die Innenlasche aber über die beiden nächsten Klemmplatten der Stofsschwellen hinausreicht und zur Aufnahme dieser Klemmplatten im unteren Winkel eingeklinkt ist.

Die offenen Kopfenden der Schwellen brauchen gewöhnlich nicht geschlossen zu werden; sollten dennoch Kopfverschlüsse für sehr starke Krümmungen oder bei Verwendung weniger guter Bettungsmaterialien verlangt werden, so ist das Anbringen von Kopfverschlüssen aus Winkeleisen ohne erhebliche Kosten leicht durchzuführen.

Alle alten breitbasigen Schienen können ohne Aenderung des Kleineisenzeuges zu Schienenschwellen verwendet werden.

Auch zu Weichen sind die Schienenschwellen leicht herzurichten.

Aus Sparsamkeitsrücksichten können die Unterlagsplatten in den Haupt- und Nebengeleisen der Nebenbahnen und in den von fahrplanmäfsigen Zügen nicht durchfahrenen Nebengeleisen der Hauptbahnen wegfallen; die Einfräsungen in den Schienenstücken werden alsdann in der Schienenauflagerfläche mit der Neigung 1 : 20 nach der Geleismitte zu bewirkt und die Verbindung der Schienenschwellenstücke unter sich durch lange, an der Aufsenseite der Füfse der Fahrschienen beide Schwellenstücke deckende, mit diesen durch je einen Schwellenbolzen verbundene Klemmplatten vermittelt; an der inneren Seite der Fahrschiene genügt eine gewöhnliche Klemmplatte mit einem Bolzen.

Für Schmalspurbahnen ist zu einer Schienenschwelle ein Schienenstück ohne Unterlagsplatte ausreichend.

Der Schienenschwellen-Oberbau ist seit mehr als 2 Jahren bei verschiedenen Eisenbahn-Verwaltungen Nord- und Süddeutschlands probeweise verlegt und hat sich in allen Theilen recht gut bewährt.

Die hierbei entwickelten Vorzüge der Schienenschwellen vor den bisher bekannten Oberbausystemen, auch denjenigen mit eisernen Querschwellen, sind kurz zusammengefafst folgende:

1. Einfachste Bauart auch in der Schienenbefestigung.

2. Keine Formveränderung der Schwelle.

3. Dauernd gute und feste Lage des Gestänges infolge des hohen, mehr als 150 kg betragenden Gewichts der Schienenschwelle, das mehr als doppelt so grofs ist als dasjenige der bis jetzt zur Verwendung gelangten schwersten eisernen Querschwelle und mehr als anderthalbfach so grofs als das der Eichenholzschwelle.

4. Ausschlufs jeglicher Spurerweiterung während der ganzen Dauer ihrer Verlegung. Wie bekannt, liegt ein Hauptfehler der Holzschwelle in den bald nach der Verlegung häufig auftretenden Spurerweiterungen infolge der durch die Betriebsmittel auf die Fahrschienen seitlich wirkenden Kräfte; die wiederholte Beseitigung dieser Spurerweiterungen verkürzen ungemein die Dauer der Holzschwelle.

Eine Betriebsgefahr, wie bei der im Innern anfaulenden Holzschwelle, ist ausgeschlossen.

Bei den bis jetzt verwendeten Eisenschwellen schleifsen die Lochungen schon nach 3- bis 4jähriger Dauer aus, wodurch Spurerweiterungen eintreten,

welche nur durch die Erneuerung der Schienenbefestigungsmittel gehoben werden können. Bei weiterem Ausschleifsen der Schwellenlochungen müssen die Schwellen als betriebsgefährlich ausgewechselt werden.

5. Unbedingte und gegenüber allen bisher zur Verwendung gelangten Schwellenarten erhöhte Betriebssicherheit. Dieser Oberbau kann zweifelsohne auch die erhöhten Anforderungen an den Bahnbetrieb: vermehrte Zuggeschwindigkeit und Erhöhung der Tragfähigkeit der Transportwagen, nach jeder Richtung hin dauernd erfüllen.

6. Fortfall des Wanderns des Gestänges durch die Art der Stofsverbindung und das hohe Gewicht der Schienenschwellen. Das für die Sicherheit des Bahnbetriebes so gefährliche Wandern des Gestänges, der Schienen und Schwellen zusammen oder der Schienen allein, tritt nach den bisherigen Erfahrungen sowohl bei den Holz- als auch bei den Eisenschwellen wiederholt auf und läfst sich dauernd nicht beseitigen.

7. Geringe Abnutzung der Fahrschiene, namentlich an den Stöfsen, ferner des Kleineisenzeuges und des rollenden Materials wegen der dauernd guten und festen Lagerung des Gestänges.

8. Gröfsere Dauer der Schienenschwelle, welche für stark befahrene Hauptgeleise auf wenigstens 45 bis 50 Jahre anzunehmen ist. Die Holzschwellen sind in solchen Geleisen schon nach 8 bis 10 Jahren, die Eisenschwellen schon nach 10 bis 12 Jahren abgenutzt. Auf einzelnen Strecken mufsten Holzschwellen schon nach 6, Eisenschwellen schon nach 8 Jahren ausgewechselt werden.

Brüche durch die Lochungen, wie solche auch bei den z. Z. verlegten schweren Eisenschwellen vorkommen und durch ungleichmäfsiges Unterstopfen u. s. w. veranlafst werden, sind gänzlich ausgeschlossen.

9. Keine Verminderung der Beschaffungskosten — mit Ausnahme des Arbeitslohnes für das Herrichten der Schienenschwellen und der Abnutzung — nach noch so langer Dauer.

10. Aufserordentlich geringe Unterhaltungskosten. Bei der Verschiedenheit der Bettungsverhältnisse ist die Unterstopfung der Schwellen überall nicht eine gleich feste, die weniger fest gestopften Schwellen werden beim Befahren mehr in die Bettung eingedrückt und im weiteren Verlauf die Lockerung auch der benachbarten Schwellen veranlassen; je leichter eine Schwelle ist, desto gröfser ist der Umfang der Lockerung und desto gröfser sind die Unterhaltungskosten.

Vergleicht man die Schienenschwelle beispielsweise mit der 57 kg schweren Normalschwelle der Kgl. Eisenbahndirection zu Köln rechtsrh., so dürfte es zweifellos sein, dafs die vorgenannten nachtheiligen Wirkungen bei einer gelockerten über 150 kg schweren Schienenschwelle auf die Nachbarschwellen geringer sind, als bei der mehr als $2^1/_2$ mal leichteren Normalschwelle, und dafs, da das Widerstandsmoment der Schienenschwelle 42, das der Normalschwelle 27 beträgt, die Biegungsspannungen bei der ersteren weit geringer als bei der letzteren sein müssen. Wenn also hiernach die nachtheiligen Einwirkungen auf die feste Lagerung der Schwellen bei den Schienenschwellen etwa nur $^1/_3$ von denjenigen bei den Normalschwellen betragen, so werden dementsprechend auch die Unterhaltungskosten bei dem Schienenschwellen-Oberbau geringere sein.

Nimmt man auch zum Vergleich der Beschaffungskosten die genannte Normalschwelle an, setzt ihre Dauer auf 15 Jahre und die der Schienenschwelle nur auf 45 Jahre fest, so erwachsen für die Erneuerung der Normalschwellen im 1., 16. und 31. Jahre jedesmal folgende Ausgaben:

Für 9 m Geleise sind erforderlich:

10 Schwellen zu 57 kg	570,00 kg		
20 Hakenplatten zu 1,985 kg	39,70 „		
20 Klemmplättchen zu 0,4525 kg . . .	9,05 „		
	618,80 kg	zu 135 ℳ für 1 t =	83,54 ℳ
20 Hakenschrauben zu 0,3 kg	6,00 „		
20 Federringe zu 0,016 kg	0,32 „		
	6,32 kg	zu 200 ℳ für 1 t =	1,26 „
Zusammen	625,12 kg	. . . .	84,80 ℳ
deshalb für 1 m Geleis	69,46 „	. . . .	9,42 „

Für die Erneuerung der Schienenschwellen während der 45 jährigen Dauer erwachsen folgende einmaligen Ausgaben:

Für 9 m Geleis sind erforderlich:

10 Schwellen, je 2,50 m lang, 150 kg schwer . .	1500 kg	zu 45 ℳ für 1 t =	67,50 ℳ
10 Schwellen vorzuarbeiten zu 1 ℳ			10,00 „
Kopfverschlüsse für 10 Schwellen zu 60 Pfg . . . . (dieselben sind für gewöhnlich nicht nothwendig)			6,00 „
20 Unterlagsplatten zu 5,5 kg	110,00 kg		
40 Klemmplatten zu 0,35 kg	14,00 „		
	124,00 kg	zu 135 ℳ für 1 t =	16,74 ℳ
40 Fufsschrauben zu 0,65 kg	26,00 „		
40 Federringe zu 0,016 kg	0,64 „		
	26,64 kg	zu 200 ℳ für 1 t =	5,33 „
Zusammen	1650,64 kg	. . . .	105,57 ℳ
deshalb für 1 m Geleis	183,40 „	. . . .	11,73 „

Es kostet demnach:

der Normalschwellen-Oberbau:

im 1. Jahre . . .	9,42 ℳ	je 1 lfdr. m Geleis.
im 16. „ . . .	9,42 „	
im 31. „ . . .	9,42 „	
zusammen	28,26 ℳ	

der Schienenschwellen-Oberbau:

im 1. Jahre . . .	11,73 ℳ	je 1 lfdr. m Geleis.
im 16. „ . . .	—	
im 31. „ . . .	—	
zusammen	11,73 ℳ	

In einem 45jährigen Zeitraume kostet der Schienenschwellen-Oberbau 16,53 ℳ oder 58 % weniger als der Normalschwellen-Oberbau.

Der Werth des Altmaterials beträgt:

beim Normalschwellen-Oberbau:

(69,46 — 3,00 kg) = 66,46 kg zu 40,00 ℳ für 1 t . . . . = 2,66 „

beim Schienenschwellen-Oberbau:

(183,40 — 5,50 kg) = 177,9 kg zu 45,00 ℳ für 1 t (wegen der besser zu verwerthenden Schienen ein höherer Materialpreis . . . . 8,01 „

Demnach:

im 16. Jahre . . .	2,66 ℳ	für 1 m Geleis.
im 31. „ . . .	2,66 „	
im 46. „ . . .	2,66 „	
zusammen	7,98 ℳ	

im 16. Jahre . . .	—	für 1 m Geleis.
im 31. „ . . .	—	
im 46. „ . . .	8,01 ℳ	
zusammen	8,01 ℳ	

Hiernach sind für einen 45jährigen Zeitraum die Werthe für das Altmaterial in beiden Fällen gleich.

Werden die Zinsen und Zinseszinsen von dem Anlagekapital zu 3½ % in Berücksichtigung gezogen, so kostet während eines 45jährigen Zeitraumes:

der Normalschwellen-Oberbau:

für die ersten 15 Jahre:

$9{,}42 \cdot 1{,}035^{15}$	15,78 ℳ
davon ab der Altwerth . . .	2,66 „
bleiben	13,12 ℳ

für die zweiten 15 Jahre:

vorhandenes Kapital	13,12 ℳ
neue Anlagekosten	9,42 „
	22,54 ℳ

deshalb

$22{,}54 \cdot 1{,}035^{15}$	37,75 ℳ
davon ab der Altwerth . . .	2,66 „
bleiben	35,09 ℳ

für die dritten 15 Jahre:

vorhandenes Kapital	35,09 ℳ
neue Anlagekosten	9,42 „
	44,51 ℳ

deshalb

$44{,}51 \cdot 1{,}035^{15}$	74,55 ℳ
davon ab der Altwerth . . .	2,66 „
bleiben	71,89 ℳ

der Schienenschwellen-Oberbau:

für den ganzen 45jährigen Zeitraum:

$11{,}73 — 1{,}035^{45}$	55,15 ℳ
davon ab der Altwerth . . .	8,01 „
bleiben	47,14 ℳ

Der Schienenschwellen-Oberbau ist hiernach um 34 % billiger als der Normalschwellen-Oberbau.

Wie vorstehende Berechnungen zeigen, sind die ersten Anschaffungskosten bei den Schienenschwellen zwar höher als bei den jetzt verwendeten 57 kg schweren, aber unzureichenden Normalschwellen; es ergiebt sich jedoch schon in den ersten Jahren der Verlegung ein Vortheil zu gunsten der Schienenschwelle, der sich von Jahr zu Jahr rasch steigert.

Bei 73 kg schweren eisernen Normalschwellen würden die Beschaffungskosten ungefähr dieselben sein, wie für die 150 kg schweren Schienenschwellen; da aber jenes Eigengewicht nicht einmal für den gegenwärtigen Bahnbetrieb dauernd genügt, vielmehr mindestens 100 kg betragen mufs, so werden die Beschaffungskosten für die um die Hälfte schwereren Schienenschwellen erheblich geringer sein als für Normalschwellen von diesem Gewicht.

Sonach ist die Schienenschwelle auch hinsichtlich der ersten Beschaffungskosten den eisernen Normalschwellen vorzuziehen.

Die Verwendung der Schienenschwellen ist eine beschränkte; sie richtet sich nach dem Umfange der alljährlich gewonnenen alten abgenutzten Bahnschienen.

Im Jahre 1887/88 sind nach der Statistik des Reichseisenbahnamts an solchen Eisen- und Stahlschienen gewonnen:

auf den preufsischen Staatsbahnen .	2 210 792 lfde. m
auf d. sämmtlichen deutschen Bahnen	3 257 775 „ „

Aus diesen Schienen lassen sich aber nur 480 000 bezw. 708 000 Stück Schienenschwellen herstellen, also ungefähr soviel, als in demselben Jahre an neuen eisernen Querschwellen verwendet sind.

In demselben Jahre waren vorhanden:

auf den preufsischen Staatsbahnen . . . . . . 31 167,31 km Hauptgeleise, 10 114,54 km Nebengeleise
auf den sämmtlichen deutschen Bahnen . . . . 50 454,47 „ „ 16 143,15 „ „

Nimmt man die Durchschnittsdauer der sämmtlichen verlegten Schwellen in Hauptgeleisen halb so lang an, als in Nebengeleisen, so sind von den sämmtlichen eingebauten Schwellen verlegt worden:

auf den preufsischen Staatsbahnen . . . . 1 876 000 in Hauptgleisen, 304 000 in Nebengeleisen
auf den sämmtlichen deutschen Bahnen . . . . 2 995 000 „ „ 479 000 „ „

Die alljährlich angefertigte Zahl Schienenschwellen wird also zur Deckung des Bedarfs in den Hauptgeleisen zunächst nicht ausreichen, wohl aber innerhalb weniger Jahre und zwar wegen der mehrfach längeren Dauer der Schienenschwelle gegenüber der jetzigen Normalschwelle.

Der Eisenindustrie werden besondere Vortheile aus der allgemeinen Einführung der Schienenschwellen erwachsen.

Die im Jahre 1887/88 gewonnenen Altschienen, welche zur Herstellung der Schienenschwellen verwendet werden konnten, hatten nach der Statistik des Reichseisenbahn-Amts ein Gewicht von 73 262 t (preufs. Staatsb.) und von 109 310 t (deutsche Bahnen).

Da diese Altschienen noch zu anderweitigen Zwecken, zu Bauträgern, Stützmitteln u. s. w. verwendet oder auch verpuddelt werden, so ist für die Folge hierfür Ersatz durch neues Material zu beschaffen.

Ferner erfordern die angegebenen 480 000 bezw. 708 000 Stück Schienenschwellen alljährlich etwa 7250 t bezw. 10 700 t Kleineisenzeug, als: Unterlagsplatten, Klemmplatten, Bolzen und dergl. Der jährliche Mehrbedarf an Walz- und Schmiedeeisen infolge Verwendung der Schienenschwellen beträgt also 80 000 bezw. 120 000 t, welchen die Eisenindustrie zu decken haben wird.

Mit der allgemeinen Einführung der Schienenschwellen wird auch nothwendigerweise die weitere Verwendung eiserner Querschwellen verbunden sein, weil, wie angegeben, der Bedarf an Schwellen für die Hauptgeleise durch die Schienenschwelle zunächst nicht gedeckt wird und deshalb für diese Geleise Eisenschwellen mit bedeutend höherem Eigengewicht als bisher beschafft werden müssen, damit die Fahrgeschwindigkeit der Züge und die Tragfähigkeit der Transportmittel erhöht werden können. Da ferner ein erheblicher Theil der Nebengeleise auf den Bahnhöfen von fahrplanmäfsigen Güterzügen befahren wird und deshalb auch als Hauptgeleise zu betrachten sind, so müssen auch diese Geleise mit schwereren eisernen Querschwellen versehen werden. Aufserdem werden noch vor wie nach die Eisenschwellen für die neu zu erbauenden Bahnlinien zu beschaffen sein.

Es liegt demnach im eigensten Interesse der Eisenindustrie, der allgemeinen Einführung der Schienenschwelle nur fördernd zur Seite zu stehen.

Unsere Waldbesitzer werden in dem alljährlichen Bedarf an Holzschwellen für Nebengeleise u. s. w. ihre regelmäfsigen Abholzungen noch gut unterbringen können; durch den verringerten Bedarf wird der Schutz der heimischen Wälder gewährleistet und der Bezug von Holzschwellen aus dem Ausland entbehrlich.

Schnellzüge.

Die Geschwindigkeiten der Eilzüge bieten, unter Voraussetzung hinreichender Sicherheit, einen Mafsstab für die Leistungen der betreffenden Bahnverwaltungen, denn Güte des festen und rollenden Materials, sowie Ordnung des Betriebes spielen dabei Hauptrollen. Leider steht Deutschland auf einer ziemlich tiefen Stufe. Diesen beschämenden Eindruck gewannen wir bei Durchsicht eines jüngst erschienenen Buches: Express Trains, English and Foreign, by E. Foxwell and T. C. Farrer. London, Smith, Elder & Co., 15 Waterloo Place, 1889. Price 2/6.

Unseren Eisenbahnverwaltungen sei die treffliche Schrift dringend empfohlen, sie können daraus Vieles lernen, müssen allerdings manche bittere Wahrheiten hören, die wir kaum zu wiederholen wagen.

»Exprefszüge« nennen die Verfasser alle Züge in Grofsbritannien und in den Vereinigten Staaten, welche 40 englische Meilen (64 km) in der Stunde, und alle festländischen Züge, welche 29 engl. Meilen ($46\frac{1}{2}$ km), einschliefslich Aufenthalt, zurücklegen.

Neunzehntel sämmtlicher englischen Schnellzüge (fast trains) haben eine Geschwindigkeit von mindestens 40 Meilen in der Stunde, einschliefslich Aufenthalt, während man auf dem Festlande bereits mit Stolz von Schnellzügen spricht, wenn diese 29 Meilen zurücklegen. In den Vereinigten Staaten herrschen dagegen mehr oder minder englische Anschauungen.

Das genannte Buch bringt auf Seite 95 eine sehr lehrreiche Zusammenstellung europäischer Schnellzüge. Wir lassen einen Auszug folgen und bemerken dabei, dafs eine englische Meile gleich 1,603 km ist.

Land	Täglich zurückgel. Meilenzahl	Stündliche Durchschnitts-geschwindigkeit in Meilen		Eine Meile Exprefszug kommt täglich auf eine Einwohnerzahl von
		mit Aufenthalt	ohne Aufenthalt	
Grofsbritannien .	62 574	$41\frac{2}{3}$	$44\frac{3}{5}$	525
Holland	8 000	$32\frac{1}{2}$	35	540
Belgien	6 919	$31\frac{3}{4}$	$33\frac{1}{2}$	850
Frankreich . . .	41 130	$32\frac{4}{5}$	$36\frac{1}{4}$	920
Norddeutschland	25 798	$31\frac{3}{4}$	$34\frac{1}{3}$	1 250
Süddeutschland .	9 025	$31\frac{1}{5}$	33	1 290
Oesterr.-Ungarn .	13 832	30	32	2 400
Italien	4 765	$29\frac{1}{2}$	$31\frac{3}{4}$	2 820
Europ. Rufsland	3 000	29	$31\frac{2}{3}$	27 700

Die Schnellzug-Fahrpreise für die englische Meile und die verschiedenen Klassen sind in Pence (1 penny etwa gleich $8\frac{1}{3}$ ₰):

	I	II	III
Grofsbritannien	2,00	1,25	0,95
Holland	1,60	1,30	0,80
Belgien	1,48	1,00	0,73
Frankreich	1,91	1,43	1,05
Deutschland	1,70	1,31	0,94
Oesterreich-Ungarn	1,80	1,33	0,90
Italien	2,00	1,33	0,85
Rufsland	2,37	1,72	0,81

In den Vereinigten Staaten durchlaufen täglich 183 Schnellzüge 13 955 Meilen mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von $41\frac{2}{5}$ Meil. in der Stunde, einschliefslich Aufenthalt.

Die schnellsten Züge der einzelnen Länder sind in englischen Meilen stündlich:

	mit Aufenthalt	ohne Aufenthalt
Grofsbritannien:		
London-Edinburg ($399\frac{1}{2}$ Ml.)	$50\frac{2}{3}$	54
Zwischen Grantham und York ($82\frac{1}{2}$ Ml.)	—	$56\frac{1}{4}$
Vereinigte Staaten:		
Baltimore-Washington (40 Ml.)	—	$53\frac{1}{2}$
Philadelphia-Jersey-City (89,76 Ml.) . .	48,85	48,96
Holland:		
Amsterd.-Rotterd. ($85\frac{1}{2}$ km = $53\frac{1}{2}$ Ml.)	—	46
Belgien:		
Ostende-Brüssel (122 km = 76 Ml.) . . .	$39\frac{2}{5}$	41
Frankreich:		
Paris-Calais (294 km = 183 Ml.)	43	44
Paris-Bordeaux (585 km = 364 Ml.) . . .	$42\frac{3}{5}$	$44\frac{1}{5}$
Norddeutschland:		
Berlin-Hamburg ($286\frac{1}{2}$ km = $177\frac{1}{2}$ Ml.)	$37\frac{1}{3}$	$40\frac{1}{2}$
Zwischen Hagenow und Büchen (47 km = $29\frac{1}{2}$ Ml.)	—	44
Köln-Berlin (583 km = $362\frac{1}{2}$ Ml.) . . .	36	40
Zwischen Stendal und Lehrte (125 km = $83\frac{1}{2}$ Ml.)	—	$44\frac{1}{2}$
Süddeutschland:		
Mannheim-Basel ($259\frac{1}{2}$ km = 162 Ml.) .	34	$37\frac{1}{2}$
Zwischen Os und Offenburg ($39\frac{3}{4}$ km = $24\frac{1}{4}$ Ml.)	—	40
Oesterreich:		
Bodenbach-Brünn (384 km = 239 Ml.) .	37	39

Sehr bezeichnend sind die Geschwindigkeiten des Orient-Exprefszuges, der den Verkehr zwischen Paris und Constantinopel vermittelt.

Dieselben betragen:

In Frankreich	37	$40\frac{1}{4}$
„ Elsafs-Lothringen	31	$32\frac{1}{2}$
„ Baden	33	$35\frac{1}{2}$
„ Württemberg	29	30
„ Bayern	$31\frac{1}{2}$	$33\frac{2}{3}$
„ Oesterreich	32	$33\frac{1}{2}$
„ Ungarn	$31\frac{3}{4}$	34
„ Rumänien	30	32

Die Rumänen fahren rascher als unsere lieben Landsleute, die biederen Schwaben.

In der Sitzung des preufsischen Landtags am 15. März d. J. erklärte der Minister der öffentlichen Arbeiten unter lautem Beifall: „Dem Wunsche nach noch gröfserer Schnelligkeit unserer Züge kann kaum entsprochen werden, denn die Fahrgeschwindigkeit auf den preufsischen Bahnen ist bereits die gröfste auf dem Continent. Würde man noch rascher fahren, so würde das Publikum nur ungern die Bahn benutzen, und dazu möchte ich keinen Anlafs geben.“

Ein Blick auf die angeführten Zahlen zeigt die arge Täuschung, in welcher sich der Herr Minister befand, als er diese Ansicht aussprach. Norddeutschland steht erst an vierter Stelle auf dem Festlande bezüglich seiner Schnellzugleistungen, wird beispielsweise von Frankreich gewaltig übertroffen; ferner behaupten Sachkenner, dafs weder Locomotiven und Wagen noch Oberbau eine angemessene Steigerung der Geschwindigkeiten hinderten. Der Herr Minister ist Jurist und kein Fachmann, dessen Irrthum daher verzeihlich, aber wer von seinen technischen Räthen hat ihn so falsch berichtet und damit arger Blofsstellung ausgesetzt? Ein Glück war's, dafs, wie gewöhnlich, unsere Herren Abgeordneten die wahre Sachlage nicht kannten.

In Preufsen sind die besten Schnellzüge Erbstücke der Privatbahnen und seit der Verstaatlichung kaum Fortschritte darin bemerkbar. Wie ein rother Faden zieht sich durch die Schnellzugstatistik das Ergebnifs, dafs nur bei starkem Wettbewerb der Bahnen untereinander Aufsergewöhnliches geleistet wird. Fällt dieser Trieb weg wie bei den Staatsbahnen, so ist Stillstand, demnach Rückschritt gegen die Privatverwaltungen unausbleiblich.

Bei den Verhandlungen über die Verstaatlichung der Bahnen sagte der Herr Minister von Maybach im Abgeordnetenhause am 11. November 1879 wörtlich: „Dann ist wieder behauptet worden, wenn die Privatbahnen wegfallen, dann fällt auch die Anregung zum Fortschritt fort, es wird Marasmus eintreten. Allein, meine Herren, die Anregung, die Initiative, der Inventionstrieb beruht nicht so sehr in der Verwaltung als in

den Personen. Und dann meine Herren, ist Preufsen etwa eine Insel, oder liegt es gar auf einem Planeten für sich? Wird uns nicht überall Anregung von aufsen, vom Publikum gegeben? Haben wir nicht auch Staaten um uns herum, die uns Anstofs geben zu Fortschritten? Seien Sie also in dieser Beziehung ganz unbesorgt, ich glaube nicht, dafs wir einen Stillstand in der Fortbildung des Eisenbahnwesens haben werden, sei es in technischer, sei es in administrativer Hinsicht.“

Die Absichten des Herrn Ministers mögen gut gewesen sein, die Thatsachen entsprechen denselben aber — wenigstens bezüglich des Schnellzugverkehrs — keineswegs. Dafs die Sicherheit der Reisenden nicht unter der Geschwindigkeit der Züge leidet, beweist England, denn dort kommen auf eine Million Reisende 1,70 Getödtete und 6,12 Verwundete, dagegen in Deutschland 2,39 und 8,05. Die preufsischen Staatsbahnen erreichen nicht annähernd die Leistungen der englischen Privatbahnen, weder in Schnelligkeit der Züge noch in Sicherheit des Betriebes. Wir empfehlen den Spitzen unseres Eisenbahnwesens zur Abwechslung, anstatt der gewohnten Sommerfrischen in den Alpen oder am Seestrande, einen Besuch der schottischen Hochlande. Wenn die Herren den von Kings Cross St. in London um 10 Uhr Vormittags abgehenden »Flying Scotchman« benutzen, so können sie lernen, was rasch, sanft und sicher fahren heifst. Sie werden dann nicht allein bestätigt finden, dafs ein vielgereister Freund, der England sehr häufig besucht, mit vollem Rechte diesen Zug für den allerbesten der Welt zum Seatspiel erklärte, wovon wir uns selbst zu überzeugen Gelegenheit hatten, sondern sie würden auch die grofsen volkswirthschaftlichen Vortheile einsehen und würdigen lernen, welche solche Fortschritte im Eisenbahnwesen in sich schliefsen.

J. Schlink.

Verbesserung der Cowper-Apparate.

Die Mängel der Cowper-Apparate sind wiederholt beschrieben.

In »Stahl und Eisen« 1887 ist auf Seite 622 unter den Mängeln aufgeführt:

> Ungleichmäfsige Vertheilung der Verbrennungsproducte, also der erzeugten Wärme in der Steinausfüllung der Wärmespeicher.

Die gerügte ungleichmäfsige Vertheilung soll dadurch herbeigeführt werden, dafs die heifsen Verbrennungsproducte, wenn sie aus dem 2 qm Querschnitt haltenden Verbrennungsschacht unter der Kuppel austreten, sich nicht gleichmäfsig auf alle Oeffnungen der 14 bis 15 qm grofsen Fläche des Wärmespeichers vertheilen, sondern wahrscheinlich den kürzesten Weg zu der im Unterbau befindlichen Abhitzeöffnung einschlagen, d. h. nur durch die Oeffnungen des mittleren Theils des Wärmespeichers ziehen, also nur diesen, und nicht auch die seitlichen Theile des Wärmespeichers heizen.

Selbst aber wenn die heifsen Verbrennungsproducte nur in gröfserer Menge durch den mittleren Theil des Wärmespeichers ziehen, dann wird dadurch die Ausnutzung der Wärme der verbrannten Hochofengase, und damit die Leistung des steinernen Winderhitzers sehr vermindert.

Um diese Leistungsverminderung zu verhindern, sind verschiedene Mittel vorgeschlagen.

1. Martin Boecker in Friedenshütte (Oberschlesien) vergröfsert die Oeffnungen in dem Wärmespeicher, welche gewöhnlich 150 oder höchstens 165 mm im Quadrat oder Durchmesser sind, in den beiden seitlichen Theilen des Wärmespeichers auf 200 mm im Quadrat, und will dadurch verhindern, dafs durch den mittleren Theil des Wärmespeichers mehr heifse Verbrennungsproducte ziehen, als durch die beiden seitlichen Theile desselben ziehen sollen. Zunächst kann bei einer Aussetzung des Wärmespeichers mit Oeffnungen von 150 mm und 200 mm im Quadrat, da wo diese verschiedenen Oeffnungen aneinander stofsen, kein Verband zwischen den einzelnen Theilen des Wärmespeichers erreicht werden. Wenn diese Aufserverbandsetzung der Wärmespeichersteine als gleichgültig angesehen wird, dann bleiben dadurch, dafs die Oeffnungen in den seitlichen Theilen des Wärmespeichers auf 200 mm vergröfsert werden, die Oeffnungen im mittleren Theil mit 150 mm noch viel zu grofs, um zu verhindern, dafs die heifsen Verbrennungsproducte nicht nur durch den mittleren Theil der Oeffnungen des Wärmespeichers ziehen, um so auf dem kürzesten Wege zu der Abhitzeöffnung zu gelangen.

Diese Abhitzeöffnung hat höchstens 1100 mm Durchmesser.

Dem Querschnitt derselben aber entsprechen schon 42 von den etwa 640 Oeffnungen des Wärmespeichers, selbst wenn dieselben nur 150 mm im Quadrat haben.

In jeder Reihe der Oeffnungen des mittleren Theils eines Cowper-Apparates mit rundem Ver-

brennungsschacht befinden sich etwa 18 Oeffnungen.

Ist der Verbrennungsschacht ellipsenförmig, dann sind mehr als 18 Oeffnungen in einer Reihe des mittleren Theils vorhanden.

Es genügt also der Querschnitt der Oeffnungen von 2 bis $2^1/_2$ Reihen derselben im mittleren Theil des Wärmespeichers, um alle erzeugten Verbrennungsproducte auf dem kürzesten Wege zu der Abhitzeöffnung im Unterbau zu führen.

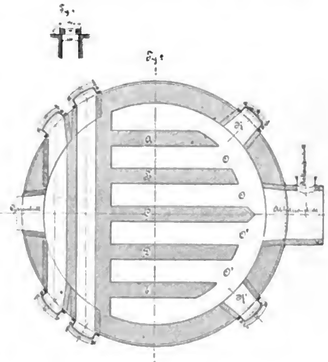
Vertheilen sich jedoch die heifsen Verbrennungsproducte auf mehr als 42 Oeffnungen des Wärmespeichers, vielleicht sogar gleichmäfsig auf alle 640 Oeffnungen desselben, was sehr gut denkbar ist, dann halte ich dafür, dafs eine Vergröfserung der Oeffnungen in den beiden äufseren Theilen des Wärmespeichers, d. h. die Vergröfserung von $^2/_3$ der Zahl der Oeffnungen des Wärmespeichers überhaupt ohne Zweck ist. Im Gegentheil wird dadurch die Leistungsfähigkeit der Winderhitzer vermindert.

Diese Leistungsfähigkeit beruht auf der Menge der Quadratmeter Heizfläche und der Tonnen des Steingewichts. Wenn $^2/_3$ der gesammten Oeffnungen des Wärmespeichers eines Winderhitzers 200 mm, und nur $^1/_3$ derselben 150 mm hat, so vermindert sich für einen solchen Winderhitzer von 6 m Durchmesser und 20 m Höhe die Heizfläche um 174 qm und das Steingewicht um 31 100 kg gegenüber einem Winderhitzer, welcher nur 150 mm Oeffnungen im Wärmespeicher hat.

Das Mittel, welches Boecker vorgeschlagen hat, erreicht also nach meinem Dafürhalten keineswegs den damit beabsichtigten Zweck, die heifsen Verbrennungsproducte gleichmäfsig in dem Wärmespeicher zu vertheilen, vermindert vielmehr die Leistungsfähigkeit der damit ausgestatteten Winderhitzer.

2. Die Hütte in Champigneulles und Neuves Maisons bei Pont-Saint-Vincent (Meurthe und Moselle) hat, wie sie mir am 22. Mai d. J. mittheilt, schon seit einer Reihe von Jahren einen einfacheren, logisch richtigeren und unschädlicheren Weg eingeschlagen, um eine gleichmäfsigere Vertheilung der heifsen Verbrennungsproducte im Wärmespeicher zu bewirken, als Boecker dies gethan hat.

Denkt man sich durch das Mittel des Gaseintritts und der Abhitzeöffnung eines Cowper-Winderhitzers eine Linie gezogen, so hat man bei den Winderhitzern in Champigneulles und Neuves Maisons zu beiden Seiten dieser Mittellinie eine gewisse, gleichmäfsig vertheilte Menge der runden, 150 mm Durchmesser haltenden Oeffnungen des mittleren Theils des Wärmespeichers dadurch verkleinert, dafs man Steinkränze (Fig. 1) von nur 100 mm Durchmesser auf die betreffenden Oeffnungen legt.



Bei vorzunehmender Reinigung der Oeffnungen des Wärmespeichers werden diese Steinkränze weggenommen.

Man kann damit so viele der mittleren Oeffnungen des Wärmespeichers verlegen, als nothwendig sind, um die heifsen Verbrennungsproducte gleichmäfsig auf alle Oeffnungen des Wärmespeichers zu vertheilen, ohne dafs man dadurch, wie Boecker es thut, die Heizfläche und das Steingewicht dieses Wärmespeichers verringert.

3. Der Unterzeichnete hat, nach Vorgang der Edgar-Thompson-Werke, durch die in obiger Fig. 2 gezeichnete Anordnung des steinernen Unterbaues aus hier nicht zu erörternden Gründen den früher benutzten eisernen Rost der Cowper-Apparate ersetzt, und dadurch zugleich ein Mittel geboten, um bei ganz gleicher Weite aller Oeffnungen des Wärmespeichers die heifsen Verbrennungsproducte zu zwingen, in gleicher Menge durch alle Oeffnungen des Wärmespeichers zu ziehen.

Zu dem Ende werden die Querschnitte der mittleren Oeffnungen O, O^1, O^2 und O^3 zwischen den Pfeilern A, B, C und D des steinernen Unterbaues durch die Reinigungsöffnung R und R^1 so lange mit trocken aufeinandergelegten feuerfesten Steinen verkleinert, bis die Verbrennungsproducte durch alle Oeffnungen des Wärmespeichers in gleicher Menge ziehen.

Osnabrück im Juli 1889.

Fritz W. Lürmann.

Gaspuddelofen von Springer.

(Hierzu Tafel XVIII und XIX.)

In dem auf dem Allgemeinen Bergmannstage in Wien, 1888, gehaltenen Vortrage »Entwicklung und gegenwärtiger Stand des Puddlingofenbetriebs mit Gasfeuerung«* beschrieb Ed. Goedicke u. a. auch die mit beachtenswerthem Erfolge eingeführten Springeröfen. Aus Anlafs des Abdrucks des Vortrags in dieser Zeitschrift theilt der Erfinder, Herr Generaldirector Springer auf Königin-Marienhütte in Cainsdorf i. S. der Redaction freundlichst mit, dafs seither auf der Königin-Mariahütte bei Zwickau in Sachsen ein weiterer Ofen mit abgerundeter Construction ausgeführt und in Betrieb gekommen sei. Der Ofen ist auf Tafel XVIII dargestellt und sind unter Berücksichtigung der Goedickeschen Mittheilungen und des Umstandes, dafs Hauptabmessungen in der Zeichnung eingeschrieben sind, weitere Erläuterungen über die Bauart unnöthig.

Ueber den seitherigen Betrieb erfahren wir, dafs der Ofen Ende Mai d. J. zum erstenmal angefeuert wurde und bis zum 25. Juli in vierundfünfzig zwölfstündigen Arbeitsschichten an Luppenstäben 476 056 kg oder 8815 kg in 12 Stunden erzeugte. Hierbei ist zu beachten, dafs die anfängliche Erzeugung in der Schicht infolge Mangels an geschulten Arbeitskräften geringer war, sich in den letzten Wochen über jenen Durchschnitt gesteigert hat und beispielsweise in einer der letzten Wochen 10 000 kg überschritt. Der Kohlenverbrauch war dabei zwischen 40 und 50 % des Gewichts des Erzeugnisses, der Abbrand auf etwa 2 %.

Zur Beurtheilung der Beschaffenheit des in Springerschen Gaspuddelöfen erzeugten Materials drucken wir nachstehend ein uns vorliegendes Gutachten von Professor Heinrich Gollner, Vorsteher des mechan.-techn. Laboratoriums der k. k. deutschen technischen Hochschule in Prag, ab.

Vorbemerkungen.

1. Die Probestäbe sind mit den Zeichen 0 bis einschliefslich 5 versehen.

2. Der mittlere Probequerschnitt wurde aus 20 Querschnitts-Messungen ermittelt, wobei die Breitendimensionen (b) jedes Einzelquerschnitts durch 3 Messungen bestimmt wurde.

3. Die gemeinsame Probelänge beträgt 20 cm = (l).

4. Die Probestäbe wurden mit der Walzhaut untersucht.

5. Die Elasticitätsgrenze (K_p) Atm. wurde zur Controle nach 2 Methoden bestimmt, wobei für die eine die Dehnungscurven (Taf. XIX) ausgenützt wurden.

6. Der angegebene Elasticitäts-Modulus ist ein Mittelwerth und hat innerhalb der Proportionalitätsgrenze (Elasticitätsgrenze) Geltung.

7. Besonders wurde die maximale elastische Dehnung des Probematerials in absoluter Gröfse (λ_p) cm und verhältnifsmäfsig $\left(\frac{\lambda_p}{l}\right)$ zu ermitteln gesucht, die resultirenden Werthe lassen ein weiches, zähiges Material erkennen.

8. Aufser der Proportionalitätsgrenze wurde auch die »Fliefsgrenze« beobachtet, d. i. jene praktische Belastungsgrenze, bei welcher entschieden das »Fliefsen« des Materials eintritt. Diese Grenze konnte bei allen Probematerialien mit grofser Schärfe beobachtet und fixirt werden. Das Verhältnifs des Proportionalitäts-Coefficienten K_p Atm. : Fliefs-Coefficienten K_f Atm., also $\left(\frac{K_p}{K_f}\right)$ ist auch ein Mafs zur Beurtheilung der Weichheit des Materials. Für sehr weiche, geschmeidige Materialien wird $\left(\frac{K_p}{K_f}\right) = 1$; je näher dieser Werth der Einheit kommt, desto weicher, zäher ist das bezügliche Probematerial.

9. An der Festigkeitsgrenze wurde ferner aufser den üblichen Gröfsen beobachtet:

a) Der Moment des Abfalles der Hebelwaage der Festigkeitsmaschine bezw. die in diesem Momente eingetretene bleibende »Streckung« des Probestabes (λ_p);

b) die Streckung nach dem Bruch (λ_b) cm;

c) das Verhältnifs des Proportionalitäts- und Festigkeits-Coefficienten, d. i. $\left(\frac{K_p}{K_b}\right)$, welches gleichfalls ein Mafs der Weichheit und Geschmeidigkeit des Probematerials ist; je $< \left(\frac{K_p}{K_b}\right)$, desto weicher das Material.

10. Ein besonderes Interesse verdienen die »relativen Mafse der Zähigkeit und Homogenität« des untersuchten Materials. Die Grundlage zur Bestimmung dieser Gröfse ist folgende: Wird die Probelänge eines Stabes (l = 20 cm) mittels Theilmaschine in 20 gleiche Theile zu je 1 cm lang getheilt, so mufs sich diese Theilstrecke bei einem vollkommen homogenen (ideellen) Material unter dem Einflufs derselben Bruchkraft (Zerreifskraft) P_b kg und unter Voraussetzung der gleichartigen Uebertragung dieser Kraft auf alle Querschnitte an beliebiger Stelle der Probelänge gleich verändern, d. h. aus dem Werthe der

* »Stahl und Eisen« 1889, S. 554.

Theillänge = 1 cm mufs werden $(1 + \lambda)$ = constante Gröfse, und die Längsdeformation selbst müfste an beliebiger Stelle der Probelänge sein λ = Const. Diese Längsdeformation ist bekanntlich eine Function der gleichzeitig oder besser vorher eintretenden Querdeformation (Contraction) der in der Theilstrecke = 1 cm gelegenen Querschnitte; die Art der Beziehung zwischen Längs- und Querdeformation ist aber völlig unbekannt. So viel ist sicher, dafs mit Vergröfserung von (λ) auch die Contraction, d. i. $\left(\frac{f - f_b}{f}\right)$ (wenn f den Probe- und f_b den Bruchquerschnitt bedeutet), gröfser wird, wie es auch sein mufs; denn nur durch die Längsdeformation ist die Querdeformation möglich, bezw. letztere wieder die Voraussetzung für erstere.

Es genügt also vollkommen, die Längsdeformationen für jeden Centimeter Länge möglichst genau zu beobachten und diese der weiteren Rechnung zu Grunde zu legen; es genügt dies um so mehr, als bekanntlich das Anfangsvolumen eines Stabes gleich dem Volumen desselben im bis zur Bruchgrenze deformirten Zustande ist (Princip der Constanz des specifischen Gewichts).

Ein Probestab aus »praktischem« Material wird im allgemeinen pro 1 cm Theillänge verschiedene Werthe von (λ cm) an verschiedenen Stellen der Probelänge (l) ergeben; an einer Stelle wird $(\lambda_{max.})$, an zweiter Stelle $(\lambda_{min.})$ eintreten, desgleichen kann die mittlere Deformation pro 1 cm Theillänge = (λ_m) aufgesucht werden, wie aus Taf. XIX zu ersehen ist.

Es ergiebt sich sodann als Mafs der Homogenität in % $H = 100 \left(\frac{\lambda_{min.}}{\lambda_{max.}}\right)$, und als Mafs der Zähigkeit in % $Z = 100 \left(\frac{\lambda_{min.}}{\lambda_{max.}}\right)$, endlich das Verhältnifs $\frac{H}{Z} = \frac{\lambda_{min.}}{\lambda_{max.}}$.

11. Das Aussehen der Bruchstücke, sowie der Staboberfläche u. s. w. wurde genau aufgenommen und vermerkt.

In der folgenden Tabelle sind die erhaltenen vielfachen Ergebnisse übersichtlich zusammengestellt, welche als Grundlage für den schliefslichen Befund zu dienen hatten.

12. Tafel XIX zeigt die Dehnungscurven mit Fixirung der einzelnen Beobachtungspunkte derselben, ferner die graphischen Darstellungen der Deformationen der Probestäbe pro 1 cm Theilstrecke der Probelänge l = 20 cm in vierfacher Naturgröfse, ferner die Werthe $\lambda_{min.}$, λ und $\lambda_{max.}$

	Versuchs-	Nr.	1217	1215	1216	1218	1219	1220
	Zeichen	Z	0	1	2	3	4	5
	Probelänge	l cm	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
	Probequerschnitt: Breite	b cm	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02
	Probequerschnitt: Höhe	h cm	0,984	0,974	0,992	0,989	0,972	0,973
	Mittlerer Probequerschnitt	f qcm	3,9956	3,9155	3,9878	3,9758	3,9074	3,9115
Proportionalitäts-Grenze	Totale Zugkraft an derselben	P_p kg	10 000,0	9000,0	10 000,0	10 500,0	9000,0	9000,0
Proportionalitäts-Grenze	Maximale elastische Dehnung	λ_p cm	0,02 450	0,01 950	0,02 225	0,01 875	0,02 775	0,02 375
Proportionalitäts-Grenze	Max. verhältnifsmäfsige elastische Dehnung	$\left(\frac{\lambda_p}{l}\right)$	0,001 225	0,000 975	0,001 116	0,000 938	0,001 388	0,001 188
Proportionalitäts-Grenze	Inanspruchnahme an der Proportionalitäts-Grenze	K_p Atm.	2502,7	2298,5	2507,7	2640,0	2303,3	2300,9
Proportionalitäts-Grenze	Mittlerer Elasticitäts-Modulus	Σ Atm.	2,042 000	2,357 000	2,246 000	2,814 000	1,659 000	1,937 000
Fliefs-Grenze	Totale Zugkraft an derselben	P_f kg	10 500,0	10 000,0	11 000,0	11 500,0	10 000,0	10 000,0
Fliefs-Grenze	Dehnung an derselben	λ_f cm	0,0200	0,02 250	0,02 600	0,02 400	0,03 425	0,03 100
Fliefs-Grenze	Inanspruchnahme an derselben	K_f Atm.	2627,9	2553,9	2758,4	2892,5	2559,3	2556,5
Fliefs-Grenze	$\left(\frac{K_p}{K_f}\right)$	%	95,3	90,0	90,9	91,3	90,0	90,0
Festigkeits-Grenze (Bruch-Grenze)	Totale Zerreifskraft an derselben	P_b kg	16 375,0	16 375,0	17 750,0	17 375,0	16 500,0	16 375,0
Festigkeits-Grenze (Bruch-Grenze)	Festigkeits-Coefficient	K_b Atm.	4098,3	4182,1	4451,1	4352,7	4222,7	4186,4
Festigkeits-Grenze (Bruch-Grenze)	Streckung im Momente des Abfalles des Hebels der Waage	λ_b cm	5,20	4.64	4,64	5,30	5,02	4,76
Festigkeits-Grenze (Bruch-Grenze)	do. in % von 20,0 cm = l	%	26,0	23,2	23,2	26,5	25,1	23,8
Festigkeits-Grenze (Bruch-Grenze)	Streckung nach dem Bruch	λ_b cm	5,25	4,87	5,13	5,50	5,12	5,19
Festigkeits-Grenze (Bruch-Grenze)	do. in % von 20,0 cm = l	%	26,25	24,35	25,65	27,50	25,60	25,95
Festigkeits-Grenze (Bruch-Grenze)	Querschnitts-Verminderung nach dem Bruche	$100\left(\frac{f_b}{f}\right)$	59,2	62,5	59,4	59,8	60,3	58,0
Festigkeits-Grenze (Bruch-Grenze)	Contraction . . . . . . 100 ×	$\frac{(f - f_b)}{f}$	40,8	37,5	40,6	40,2	39,7	42,0
	$\left(\frac{K_p}{K_b}\right)$	%	61,0	54,9	56,3	60,7	54,5	54,9
	Mafs der Zähigkeit . . . Z = 100	$\left(\frac{\lambda_{min.}}{\lambda_{max.}}\right)$	47,5	45,2	54,8	33,7	33,3	33,1
	Mafs der Homogenität . H = 100 ×	$\left(\frac{\lambda_{min}}{\lambda_{max.}}\right)$	22,4	26,7	40,0	22,8	20,0	18,4

Aussehen der Bruchstücke	Bruch:	schiefrig, schwachsehnig, geschichtet, zeigt kleine körnige Einsprengungen	schiefrig, schwachsehnig, geschichtet, local feinlöchrig	schiefrig, schwachsehnig, geschichtet, löchrig	schiefrig, schwachsehnig, geschichtet	schiefrig, schwachsehnig	
	Bruchlinie:	Etwas unregelmäfsig	Unregelmäfsig	Regelmäfsig	Regelmäfsig	Regelmäfsig	Regelmäfsig
	Staboberfläche:	Tadellos, zwei schwache Contractionen zeigend	Tadellos, schwache Contractionen zeigend	Tadellos, schwache Contractionen zeigend	Tadellos, zwei schwache Contractionen zeigend	Tadellos, mehrere schwache Contractionen zeigend	Tadellos, mehrere schwache Contractionen zeigend

Auf Grund der in voriger Tabelle zusammengestellten Versuchsergebnisse ergiebt sich folgender Befund über die Qualität des Probematerials an sich.

Befund.

1. Die untersuchten Probematerialien rangiren mit Rücksicht auf das Aussehen der frischen Bruchflächen unter das »Schweifseisen«, welches aber sich von dem gewöhnlichen Schweifseisen in mehreren Richtungen unterscheidet.

2. Die Proportionalitätsgrenze des Probematerials liegt etwa in der Höhe wie für weiches Flufseisen; die elastischen Deformationen sind entschieden entwickelt, die maximalen elastischen Dehnungen sind gröfser, als sie bei gewöhnlichem Schweifseisen und weichem Flufseisen vorzukommen pflegen. Der Elasticitäts-Modulus liegt höher wie für gewöhnliches Schweifseisen und stimmt mit dem bezüglichen Werthe für weiche Flufseisensorten überein.

3. Das Probematerial besitzt die Eigenschaft der elastischen Deformationsfähigkeit in hohem Grade.

4. Aus dem Verhältnifswerthe ($K_p : K_f$) ist auf Weichheit und Geschmeidigkeit des Probematerials zu schliefsen.

5. Die Festigkeitsgrenze liegt höher als bei den besten Sorten »Schweifseisen« und stimmt mit der analogen Grenze für sehr weiche Flufseisensorten überein.

6. Das Probematerial zeigt seine elastischen und Festigkeitsverhältnisse gut übereinstimmend mit weichem Flufseisen und besser bezw. höher entwickelt als bei nach den gewöhnlichen Verfahren erzeugten Schweifseisensorten.

7. Die Streckungs- und Contractionsfähigkeit des auf Zug beanspruchten Materials ist im Grunde seiner Weichheit vorzüglich entwickelt.

8. Das Mafs der Zähigkeit und Homogenität an sich erreicht jenes für weiches Flufseisen und liegt wesentlich höher, wie für gewöhnliches Schweifseisen. Die Mafswerthe für die Homogenität stimmen mit Ausnahme des Falles (3) sehr befriedigend überein; Probestab (3) zeigt ein auffällig intensiv homogenes Material an, wie schon die bezügliche graphische Darstellung erkennen läfst. Hinsichtlich der Zähigkeit liefsen sich 2 Gruppen von Probematerialien bilden, in deren erste die Stäbe (3, 4, 5), in deren letzte die Probestäbe (0, 1, 2) rangiren würden.

9. Die in der Regel normale Bruchlinie, die tadellose Oberfläche der Bruchstücke, das Fehlen der Kantenbrüche an denselben u. s. w. sind neuerliche Bestätigungen der Homogenität, die mehrfachen Contractionen aufser jener an der Bruchstelle ein neuerlicher Beweis für die Zähigkeit des Materials.

10. Die untersuchten »Schweifseisen«-Probestäbe weisen solche elastische und Festigkeits-Eigenschaften, ferner einen solchen Grad von Zähigkeit und Homogenität nach, wie dieselben dem weichen, reinen »Flufseisen« eigen sind.

Flufseisen beim Dampfkesselbau in Frankreich.

Die Verwendung des Flufseisens zum Bau von Dampfkesseln ist in Deutschland wohl noch nicht in dem Mafse allgemein geworden, wie in aufserdeutschen Ländern, insbesondere wie in den Vereinigten Staaten, in England und Frankreich.

Die Gründe, welche die deutschen Constructeure zu der Zurückhaltung gegenüber dem Flufseisen bewogen haben, sind bekannt. In den Fachzeitschriften sind die üblichen Erfahrungen, welche man in der ersten Zeit der Benutzung des Flufsmaterials für Brückenbauten und Dampfkessel nicht allein in Deutschland zu machen hatte, in nicht geringer Zahl niedergelegt.

Seitdem aber durch den basischen Procefs ein Flufseisen von einer Festigkeit nicht gröfser als die des Schweifseisens und von aufserordentlicher Gleichmäfsigkeit, Weiche und Dehnbarkeit hergestellt werden kann, seitdem man ferner auf gewisse Eigenthümlichkeiten des Materials bei der Bearbeitung desselben zu achten gelernt hat, ist das Flufseisen in immer erfolgreicheren Wettbewerb mit dem Schweifseisen getreten.

Die Leser von »Stahl und Eisen« kennen aus einer Reihe interessanter Aufsätze die Ansichten zahlreicher Fachmänner von Ruf über diesen Gegenstand, und die täglich wachsende Anwendung des weichen Flufseisens zeigt am besten, dafs die anfänglichen Bedenken gegen das Flufsmaterial im Schwinden begriffen sind.

Jedenfalls sind aber auch heute noch Veröffentlichungen über Erfahrungen mit dem Material, sowohl beim Bearbeiten desselben als auch beim Betriebe fertiger Constructionen mit Dank zu begrüfsen.

So dürfte es für deutsche Fachkreise von Interesse sein, über die Anwendung des Flufseisens für den Dampfkesselbau in Frankreich Bericht zu erhalten, den wir auszugsweise einer Reihe von Aufsätzen des Hrn. E. Cornut, Chefingenieur der Gesellschaft von Dampfkesselbesitzern in Nord Frankreich, entnehmen.*

Es sei hier bemerkt, dafs im Folgenden die Bezeichnung Flufseisen ganz allgemein für ein Flufsmaterial gebraucht werden wird, einerlei ob es weniger oder mehr als 50 kg/qmm Bruchfestigkeit aufweist, härtbar ist oder nicht.

Die französischen Benennungen acier doux, fer fondu, fer fondu soudable, fer homogène entsprechen etwa unseren Flufseisensorten von über 45 kg Festigkeit, während das besonders weiche, schweifsbare Flufseisen mit acier extra doux, fer fondu soudant, fer homogène doux bezeichnet wird.

* »Annales industrielles« 1888—89. E. Cornut, Note sur l'emploi de l'acier dans la construction des chaudières fixes & Essais à la traction de tôles de fer et d'acier.

Tabelle I. **Anforderungen, die zu verschiedenen Zeiten an Stahl- bezw. Flufseisenbleche für Dampfkessel gestellt worden sind.**

Jahr	Bezeichnung der Behörde, des Werkes, der Persönlichkeit u. s. w.	Bruchfestigkeit kg/qmm	Dehnung in % auf 200 mm	Zu gunsten des Stahles zugelassene Dickenverminderung gegenüber dem Eisen in %
1855	Petin-Gaudet	80	9	—
1861	Verfügung des französischen Ministers	60	7	50
1863	Petin Gaudet (für die Compagnie d'Orléans)	73—62,5	10—7	40
1863	Cail & Cie. (für die Compagnie du Midi)	62	14	33
1864	Compagnie d'Orléans	60—55	10—7	33
1868	Compagnie Transatlantique	50—45	20—14,5	—
1872	Compagnie de l'Ouest	55	15	21
1874	Creusot	48	22	17
1876	Französische Marine	42	26	20
1878	Englischer Lloyd	46—41	25—22	20
1880	Oberingenieur Webb	53	25	16
1880	Schiff »Livadia« (engl. Bestimmung)	48—45	25—18	16
1884	Französische Marine	42	26	15
1885	Gesellschaft Veritas	50—43	20	f. d. Kesselmantel 20 f. d. Flammrohr 12,5
1885	Englischer Lloyd (Flufseisen von 50 kg qmm und 20% Dehnung wird zurückgewiesen)	45—42	29—24	20
1885	Compagnie de l'Ouest	45	18	—
1885	Französische Marine	42	26	20
1887	Oberingenieur E. Cornut	40 Maximum	28 Minimum	Veränderlich je nach dem Kesseldurchmesser

Hr. Cornut theilt zu Anfang seiner Ausführungen eine Tabelle mit, welche in geschichtlicher Folge die Ansprüche enthält, welche theils seitens einzelner Behörden, theils von seiten einzelner Gesellschaften, gröfserer Werke oder leitender technischer Persönlichkeiten an das für Dampfkessel bestimmte Flufseisen gestellt worden sind.

Diese Tabelle ist im höchsten Grade lehrreich. Nicht schlagender könnten die Wandlungen, welche sich in der Beurtheilung des Flufseisens im Laufe der Zeit vollzogen haben, vor Augen geführt werden, als durch Vergleich der Anforderungen, welche man demselben hinsichtlich Bruchfestigkeit und Dehnung auferlegen zu müssen, und der Dickenverminderung, welche man ihm gegenüber dem Schweifseisen zugestehen zu können glaubte.

In den ersten Jahren nach dem Auftreten des Bessemer-Eisens, gegen 1856, verwendete man ein hartes Material von 60 bis 70 kg Bruchfestigkeit und einer Dehnung, die nur 7 bis 10 % betrug. Das sind aber Eigenschaften, die zu denen, welche man heutzutage an Kesselbleche stellt, in schroffstem Gegensatz stehen. Zu Kesselblechen ist ein besonders weiches, dehnbares Material nöthig, während die Bruchfestigkeit zunächst von geringerer Bedeutung ist; denn wenn ein Material mit 4 bis 6 kg beansprucht wird, wie das in den Kesseln, so kommt wenig darauf an, ob es 70 kg oder blofs 35 kg auszuhalten imstande ist.

Aber das oben erwähnte harte Flufseisen war das Einzige, welches man damals im Converter erzeugen konnte; da es zu zahlreichen Unfällen Anlafs gab, ging man darauf aus, ein weicheres Material zu erzeugen, und versuchte dies in England im Jahre 1864, indem man die Blasezeit beim Converter verlängerte, also die Entkohlung weiter trieb, wodurch allerdings gleichzeitig die Menge des Eisenoxydes im Metallbade erhöht wurde. Man erhielt zwar weichere Sorten Flufseisen, aber von grofser Unregelmäfsigkeit und Ungleichmäfsigkeit. Es konnte bei diesem Verfahren leicht vorkommen, dafs man ein Metall von 50 kg Festigkeit, statt von 40, erhielt, wenn man den Hergang zu früh beendete, oder, wenn man zu lange geblasen hatte, ein Material mit nur 35 kg Festigkeit erzeugte, das aber voller Blasen war und viel Eisenoxyd enthielt.

Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die mancherlei unbegreiflichen Brüche an Dampfkesseln sich zum Theil auf diesen Stand der Fabrication, der etwa bis zum Jahre 1869 reicht, zurückführen. Jene Zeit ist der allgemeinen Anwendung des Flufseisens sehr hinderlich gewesen zufolge der Unsicherheit, in welcher sich die Fabricanten hinsichtlich der Eigenschaften des zu verwendenden Materials befanden.

Eine wesentliche Verbesserung des Processes wurde 1865 durch Anwendung des Eisenmangans erreicht, welches bis 80 % Mangan enthalten kann, ohne doch kohlenstoffreicher zu sein als das Spiegeleisen. Mit Hülfe des Eisenmangans erzeugte man nun kohlenstoffarmes Flufseisen von gröfserer Dehnbarkeit. Auf den Werken Terrenoire und Creusot ist der regelmäfsige Betrieb nach diesem Verfahren nicht vor den Jahren 1869 bis 1871 eingerichtet worden.

Seit einigen Jahren endlich ist der basische Procefs aufgekommen, mit Hülfe dessen ein so weiches Metall erhalten werden kann, dafs der Name Stahl (acier) nicht mehr gerechtfertigt ist, es sind für dasselbe die Bezeichnungen per doux homogène, fer fondu homogène, fer fondu soudable u. s. w. gebräuchlich. Die Herstellung dieses weichen Flufseisens kann im Bessemer-Converter oder im Siemens-Martin-Flammofen stattfinden. In letzterem ist die Regelmäfsigkeit des Processes sicherer und leichter zu erreichen als im Converter, und man sollte, wenn man nicht abermals die Einführung dieses Materials verzögern will, sich sehr hüten, die Consumenten durch unerklärliche Unregelmäfsigkeiten in den Lieferungen von neuem zu erschrecken.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen bespricht Hr. Cornut die wichtigsten der gegenwärtig in Frankreich erzeugten Flufseisensorten und theilt die Ergebnisse einer grofsen Zahl von Versuchen über dieses Material mit.

Flufseisen aus dem Hüttenwerk Denain & Anzin.

Seitens dieses bedeutenden Werkes werden fortlaufend zwei Sorten Flufseisen für den Kesselbau erzeugt, die eingeführt sind unter dem Namen

1. Weiches Flufseisen (fer homogène doux) — Zeichen: $\frac{Denain}{F\ D}$.
2. Flufseisen für Kesselbau nach den Vorschriften der französischen Marine (fer hom. pour chaudronnesse) — Zeichen: $\frac{D\ A}{A\ M}$.

1. Weiches Flufseisen. — Zeichen $\frac{Denain}{F\ D}$. Dieses Metall läfst sich schweifsen und ist nicht härtbar. Es wird unter anderem verwendet zu Blechen für geschweifste Röhren, zu Feuerblechen für Kessel, zu Rundeisen für Niete und Ketten, ferner als Material für die Drahtfabrication und für gestanzte Gegenstände.

Es enthält 0,06 bis 0,08 % Kohlenstoff und soll eine Bruchfestigkeit von 35 bis 37 kg, eine Bruchdehnung von 27 bis 29 % besitzen. Tabelle II, Zeilen A u. B beziehen sich auf dieses Metall, welches danach sowohl bedeutende Contraction als auch eine beträchtliche Dehnung aufweist; seine Festigkeit ist die des besten Schweifseisens.

2. Flufseisen für Kesselbau. — Marine-Qualität. Zeichen $\frac{D\ A}{A\ M}$. Auch dieses Metall ist schweifsbar

Tabelle II. **Mittelwerthe aus Zerreifsversuchen mit einigen französischen Flufseisensorten.**

1 Benennung der Eisensorte	2 Art der Probestücke	3 Elasticitäts-grenze L	 Q	4 Bruch-festigkeit L	 Q	5 Bruch-dehnung auf 200 mm L	 Q	6 Verjüngung L	 Q	7 Contraction L	 Q	8 Bemerkungen
A. Weiches Flufseisen *Denain F D*	Blech, 12 mm dick Rundstäbe auf 18,1 bis 20,5 mm Durchm. abgedreht	kg/qmm 23,2 22,3 (23,2 / 21,7)	 24,1 —	kg/qmm 36,0 34,9 (35,3 / 34,7)	 36,3 —	% 26,5 28,0 (30,0 / 25,0)	 25,0 —	0,397 0,410 (0,422 / 0,397)	0,440 —	% 60,8 59,0 (51,8 / 60,3)	 56,0 —	Für L und Q je 1 Versuch Reihe 3 bis 5 Mittel aus 5 Versuchen „ 6 „ 7 „ „ 2 „
B. Weiches Flufseisen *Denain F D*	Bleche 9 bis 12 mm dick	23,53 (28,8 / 21,8)	22,43 (24,8 / 20,9)	35,59 (36,6 / 34,7)	35,51 (37,1 / 34,9)	28,96 (31,5 / 26,5)	29,21 (31,0 / 27,5)	0,292 (0,380 / 0,250)	0,319 (0,355 / 0,257)	70,8 (72,0 / 75,0)	68,1 (64,5 / 74,3)	Mittel aus 7 bis 13 Versuchen
C. Flufseisen für Kesselbau *D A A M*	Bleche 11 bis 24 mm dick	—	—	42,04 (43,5 / 40,3)	41,5 (42,7 / 39,8)	28,68 (29,5 / 28,0)	28,55 (29,5 / 27,5)	—	—	—	—	Mittel aus 9 Versuchen Auf Kirschrothgluth erhitzte und in Wasser von 28° C. abgekühlte Proben konnten um 180° gebogen werden
D. Dasselbe	Blech, 9,5 mm dick	25,70	25,05	37,57 (37,90 / 37,10)	36,77 (37,10 / 36,40)	26,87 (28,0 / 25,5)	24,44 (26,5 / 23,5)	0,414 (0,485 / 0,377)	0,328 (0,341 / 0,301)	58,6 (51,5 / 62,3)	67,2 (65,9 / 69,9)	Mittel aus 4 Versuchen
E. Dasselbe	Bleche, 8 bis 18 mm dick	24,24 (26,2 / 22,8)	24,16 (25,2 / 23,0)	43,65 (45,6 / 42,7)	41,92 (42,5 / 40,9)	26,9 (28 / 26)	26,6 (27,5 / 26)	0,453 (0,526 / 0,408)	0,448 (0,485 / 0,399)	54,7 (47,4 / 59,2)	55,2 (51,5 / 60,1)	Mittel aus 10 Versuchen
F. Stahlkesselbleche aus dem Creusot (für Schiffskessel)	Bleche, 12 bis 15 mm dick	26,7 (27,8 / 25,6)	26,6 (27,9 / 25,8)	43,4 (44,0 / 42,7)	42,7 (43,9 / 41,0)	28,4 (29,5 / 27,0)	28,0 (29,5 / 26,0)	0,414 (0,460 / 0,372)	0,427 (0,470 / 0,384)	58,6 (54,0 / 62,8)	57,3 (53,0 / 61,6)	Mittel aus 10 Versuchen Analyse: C 0,22; Si 0,085; S 0,014; P 0,02; Mn 0,105
G. Zum Vergleich: Flufseisen der Gesellschaft Cockerill in Seraing (Belgien)	Blech, 8 mm dick	23,52 (24,3 / 22,3)	24,42 (25,7 / 23,4)	39,22 (39,7 / 38,9)	39,64 (40,1 / 39,2)	29,16 (30,1 / 28,3)	28,44 (29,3 / 27,7)	0,374 (0,405 / 0,361)	0,386 (0,411 / 0,372)	62,6 (59,5 / 63,9)	61,4 (58,9 / 62,8)	Mittel aus 5 Versuchen Analyse: C 0,097; Si Spur; S 0,029; P 0,028; Mn 0,356

NB. Die eingeklammerten Zahlen sind die Maximal- und Minimal-Werte der zugehörigen Versuchsreihe.

L = Längsrichtung Q = Querrichtung Verjüngung = $\frac{F'}{F}$ Contraction = $100 \frac{F - F'}{F}$

und läfst sich nicht härten. Seine Hauptanwendung findet es im Kesselbau, ferner dient es zur Herstellung von Winkeleisen, Schmiedestücken, Fretten* für Kanonen, Kolbenstangen und sonstigen Maschinentheilen. Es soll 0,08 bis 0,12 % Kohlenstoff enthalten und eine Festigkeit von 38 bis 40 kg/qmm, eine Dehnung von 25 bis 27 % auf 200 mm aufweisen.

Tabelle II, Zeilen C, D und E enthalten Versuchsergebnisse betreffs dieses Flufseisens. Im Vergleich mit den für diese Sorte vorgeschriebenen Zahlen sind die Werthe unter C jenen, sowohl für Festigkeit als für Dehnung, die Werthe unter E jenen, nur was die Festigkeit betrifft, überlegen, während die unter D jene Bedingungen nicht ganz erreichen. Hr. Cornut hält für Kesselbleche trotzdem das Metall unter D für das Vorzuziehende, da die Bruchfestigkeit in diesem Falle lieber unter 40 kg bleiben, als diese Grenze überschreiten solle, während die etwas geringere Dehnung dieser Sorte zugelassen werden könne.

Endlich enthält Tabelle II noch Angaben über Stahlkesselbleche aus dem Creusot und über Flufseisenbleche der Société Cockerill.

Bemerkenswerth ist, dafs sämmtliche in Tab. II aufgeführten Flufseisensorten sowohl für Festigkeit als für Dehnung in der Längsrichtung nahezu dieselben Werthe ergeben haben, als wie in der Querrichtung.

Flufseisen aus dem Hüttenwerk „le Creusot".

Ueber Flufseisen aus dem Creusot (acier soudable, Zeichen *AS*) hat Hr. Cornut selbst umfangreiche Versuche angestellt. Diese sind in doppelter Hinsicht wichtig; einmal gestatten sie wegen ihrer grofsen Anzahl — es wurden mehrere Hundert Zugversuche mit Proben aus 11-, 14- und 18-mm-Blechen angestellt — die Bildung zuverlässiger Mittelwerthe, das andere Mal gestatten sie, den Einflufs des Abschreckens aus Kirschrothgluth zu beurtheilen.

Tabelle III enthält die Mittelwerthe aus diesen Versuchen. Von dem Material war verlangt:

* Aufgezogene Ringe.

40 kg/qmm Bruchfestigkeit als Maximum in beiden Richtungen, d. h. längs und quer, und
28 % Dehnung als Minimum.

Die Versuche ergaben für das geglühte Material:

Bruchfestigkeit	längs	37,4 kg
	quer	37,6 „
Dehnung	längs	33,2 %
	quer	32,6 „
Contraction	längs	72 „
	quer	64 „

Hr. Cornut betont noch besonders die aufserordentliche Gleichmäfsigkeit der Versuchsergebnisse, wie er sie nie bei Schweifseisenblechen gefunden habe. Die Fabrication mufs sehr sorgfältig geleitet werden, wenn die für ein Flufseisen vorgeschriebene Maximalfestigkeit nicht überschritten werden soll. Aber wenn es nicht sehr weich ist, schweifst es schwierig und ist besonders sehr empfindlich gegen plötzliche Abkühlungen, indem es dann leicht spröde wird. Weil aber gerade dieser Uebelstand bei Kesselblechen sorgfältig vermieden werden mufs, ist es durchaus empfehlenswerth, die niedrige Maximalfestigkeit von 40 kg nicht zu überschreiten. Diese Bedingung ist von den geglühten Blechen ausnahmslos erfüllt worden.

Die Wirkungen des Abschreckens sind folgende gewesen:

Die Bruchfestigkeit stieg auf	48,4 kg	(längs)
und	48,5 „	(quer)
Die Dehnung fiel auf . . .	18,8 %	(längs)
und	18,5 „	(quer)
Die Contraction fiel auf . .	68 „	(längs)
	57 „	(quer)

Die Festigkeit hat also um etwa 29 % zugenommen, die Dehnung hat um 43 % abgenommen, aber trotzdem ist sie immer noch gröfser, als z. B. die der besten Schweifseisenbleche des Creusot. Denn diese ergaben als Mittelwerthe

Festigkeit	33,87 kg	(längs)
	31,70 „	(quer)
Dehnung	18,5 %	(längs)
	12,6 „	(quer)

zeigten dabei aber erhebliche Ungleichmäfsigkeiten, namentlich in den Dehnungen, die in der Längsrichtung von 12 bis 25 %, in der Querrichtung von 9 bis 17 % schwankten.

Tabelle III. **Mittelwerthe aus Zerreifsversuchen mit Flufseisen aus dem Creusot.**
(Acier soudable — Zeichen *AS*.)

Blechstärke	Zahl der Versuche		Bruchfestigkeit kg/qmm		Dehnung auf 200 mm		Verjüngung		Contraction %	
mm	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q	L	Q
A. Bleche nach dem Walzen geglüht.										
11	12	42	37,6	37,9	31,5	32,0	0,306	0,346	69,4	65,4
14	25	47	37,6	37,7	33,0	32,5	0,280	0,364	72,0	63,6
18	18	30	36,9	36,9	34,7	33,7	0,253	0,366	74,7	63,4
Hauptmittel	—	—	37,4	37,6	33,2	32,6	0,277	0,358	72,3	64,2
B. Bleche bei Kirschrothgluth erhitzt und in Wasser von 28° C. abgekühlt.										
11	14	40	47,9	48,2	17,9	18,6	0,366	0,408	63,4	59,2
14	26	47	48,4	48,5	18,3	17,9	0,311	0,438	68,9	56,2
18	19	28	48,6	49,0	20,1	19,5	0,285	0,443	71,5	55,7
Hauptmittel	—	—	48,4	48,5	18,8	18,5	0,316	0,429	68,4	57,1

Bemerkung über Preise von Flufseisen- und Schweifseisen-Kesseln.

Hinsichtlich des Preisunterschieds zwischen schweifseisernen und flufseisernen Dampfkesseln bemerkt Hr. Cornut, dafs im Jahre 1882 letztere noch etwa 50 % theurer waren als erstere, dafs aber schon 1886 die Sachlage sich völlig anders gestaltet hatte und Flufseisenkessel ebenso billig oder billiger herzustellen waren als schweifseiserne.

In dem genannten Zeitraum ist nämlich in Frankreich der Preis von Schweifseisenblechen um 30 %, der von Flufseisenblechen um 49 % gesunken.

Für zwei sehr verbreitete Kesselarten (gewöhnlichen Walzenkessel mit untergelegten Vorwärmern, und Siederohrkessel ebenfalls mit Vorwärmern) wird eine tabellarische Materialberechnung mitgetheilt, aus welcher sich ergiebt, dafs im Jahre 1882 ein Kessel aus Flufseisen gegenüber einem aus Schweifseisen bei gleichen Blechstärken 48 bis 50 %, bei etwas verringerten Stärken 31 bis 34 % theurer war.

Dagegen kostet 1886 ein Flufseisenkessel bei gleichen Blechdicken nur noch 6,5 bis 8,2 % mehr, bei etwas verminderten Dicken aber 4,06 bis 5,5 % weniger als ein gleicher Kessel aus Schweifseisen.

Erfahrungen aus dem Betriebe mit Flufseisenkesseln.

a) Ein Industrieller der Normandie stellte 1862 drei Flufseisenkessel auf von 2 m Durchmesser mit Flammrohr von 1,15 m Durchm.; hinter dem Rost folgten 6 Galloway-Rohre und darauf eine Anzahl sehr kurzer Siederöhren. Die Blechstärken betrugen 9 bis 10 mm, die höchste Betriebsspannung 4 Atm.

Es zeigten sich folgende Spuren:

1. Lecke Stellen an der Verbindung der Siederöhren mit den betreffenden Platten,
2. Risse im Winkeleisen der hinteren von diesen Platten, die sich über einen ziemlich grofsen Theil des Umfangs erstreckten,
3. Anfressung des unteren auswendigen Theils des vorderen Kesselbodens, zufolge der Nachlässigkeit, dort feuchte Aschenreste lagern zu lassen.

Diese Uebelstände beweisen nichts gegen das Material und kommen bei Schweifseisen ebensogut vor.

Nach 21 jährigem Gebrauch, 1883, zeigte sich ein Sprung in voller Platte im unteren Theile des Mantels. Der Sprung war sternförmig, der längste Rifs 4 bis 5 cm und querlaufend. Dieser Fehler mufs als in der Natur des Materials liegend betrachtet werden.

b) Von seiten eines kleineren Werkes, das keine besonderen Hülfsmittel besitzt, wurden 1875 und danach zwölf Flufseisenkessel mit drei untenliegenden Siedern erbaut. Die Hauptabmessungen waren:

Oberkessel { Länge 14,5 m; Durchm. 1,1 „; Blechst. 10 mm }
3 Sieder { Länge 16,2 m; Durchm. 0,6 „; Blechst. 7 mm }
Gröfster Dampfdruck 6,5 Atm.

Das Material stammte wahrscheinlich aus den Werken von Terrenoire. Von 1875 bis 1887 ergaben die inneren Besichtigungen keinerlei Beschädigung, als dafs sich in einem derselben, 1885, blasige Anfressungen der unteren Platten zeigten, wie solche aber auch bei Schweifseisenblechen zufolge ungünstiger Beschaffenheit des Speisewassers vorkommen.

c) Ein im Jahre 1878 erbauter Flufseisenkessel mit 3 untergelegten Siedern und 2 Flammrohren, dessen Hauptabmessungen waren

Oberkessel { Länge 7,3 m; Durchm. 1,36 „; Blechst. 10 mm; Böden 15 „ }
Flammrohre { Länge 7,3 m; Durchm. 0,4 „; Blechst. 7 mm }
Vorwärmer . { Länge 8,8 m; Durchm. 0,55 „; Blechst. 7½–8 mm }

zeigte 1887, bei einer höchsten Betriebsspannung von 7 Atm., nach 9 jährigem Betriebe nicht die geringste Beschädigung.

d) In einer Abtheilung des Creusot wurden 1875 bis 1877 echt neue Kessel, jeder mit zwei kurzen Flammrohren und daran sich schliefsenden Siederohren, aufgestellt. Die Siederohre bestanden aus Schweifseisen, im übrigen waren nur Flufseisenbleche verwendet.

Das damalige Material lieferte mit aus den Gufsblöcken entnommenen Proben eine Bruchfestigkeit von 43 kg/qmm und auf 100 mm eine Dehnung von 28 %.

Die Analyse ergab:

C	Si	S	P	Mn
0,20	0,10	0,03	—*	0,25

Das seit 1887 vom Creusot hergestellte Flufseisen für Kesselbau (Zeichen *A S*) zeigt wesentliche Unterschiede gegen das damalige, es enthält beinahe kein Silicium mehr, sowie weniger Kohlenstoff und Phosphor, auch giebt es beim Zerreifsversuch eine wesentlich gröfsere Bruchdehnung, nämlich 33 % auf 200, anstatt 28 % auf 100 mm. Die eben erwähnten Kessel hatten jeder eine Heizfläche von 215 qm und folgende Hauptabmessungen:

Hauptkessel { Länge . . . . 8 m; Durchm. . . . . 2,84 „; Blechst. . . . . 14 mm; vord. Boden . . 15 „; hint. Boden . . 16 „ }

* 0,84 steht im Originalaufsatz, was offenbar ein Druckfehler ist.

2 Flammrohre	Länge	3,5 m
	Durchm.	1,1 m
	Blechst.	12 mm

Siederohre aus Schweifseisen, Anzahl 160
licht. Durchm. . . . 68 mm
Wandst. . . . . . $3^1/_2$ „
Höchster Dampfdruck 6 Atm.

Nachdem sechs von diesen Kesseln 12 Jahre, zwei derselben 10 Jahre in Betrieb waren, schrieb 1887 das Werk an Hrn. Cornut, dafs sie bis dahin keine andere Reparatur erfordert hätten, als den Ersatz einiger Siederohre und im Jahre 1885 die Herausnahme sämmtlicher Röhren behufs Entfernung des Kesselsteins.

Hr. Cornut bemerkt, dafs in seinem Ueberwachungsbereich in den letzten Jahren noch eine ganze Anzahl Flufseisenkessel aufgestellt worden sind, die aber, obwohl sie zu keinerlei Klagen Anlafs gegeben hätten, wegen der erst kurzen Zeit ihres Betriebes noch keine sicheren Schlüsse bezüglich ihres Materials gestatteten.

Aber aus den oben angeführten Beispielen, den einzigen, über welche ganz zuverlässige Angaben hinsichtlich des Verhaltens der Kessel zu Gebote standen, kann schon gefolgert werden, dafs die Verwendung guten Flufseisens für Dampfkessel sowohl hinreichende Sicherheit bietet, als auch in bezug auf Dauerhaftigkeit durchaus empfehlenswerth ist.

Bisher sind in Nordfrankreich bei der Mehrzahl der Kessel die Feuerbleche aus Schweifseisen Denain Nr. 5, die übrigen inneren Theile und der Mantel aus Denain Nr. 3 angefertigt worden. Es ist interessant, diese Eisensorten mit dem Flufseisen *A S* aus dem Creusot zu vergleichen:

		Denain Nr. 3	Denain Nr. 5	Creusot Flufseisen *A S*
Bruchfestigkeit kg/qmm	L	30	35	37,4
	Q	27	32	37,6
Dehnung auf 200 mm	L	5	12	33,2
	Q	2	7	32,6

Im Vergleich mit Nr. 3 zeigt also das Flufseisen eine gröfsere Festigkeit und in der Längsrichtung eine $6^1/_2$-, in der Querrichtung gar eine 16mal so grofse Dehnbarkeit.

Vergleiche zwischen Kesselblechen aus Schweifseisen und aus Flufseisen hinsichtlich Gleichmäfsigkeit der Festigkeit und Dehnbarkeit.

Um hierüber ein Urtheil zu gewinnen, stellte Hr. Cornut zunächst mit vier Sorten Schweifseisenblechen eine grofse Zahl von Zerreifsversuchen an. In nachfolgender Tabelle sind die Hauptergebnisse zusammengestellt.

Zerreifsversuche mit 4 Sorten Schweifseisenblechen.
Unterschiede zwischen den Maximal- und Minimal-Werthen von Festigkeit und Dehnung.

Blechsorte		1	2	3	4
Festigkeit	L	16,9 %	7,8 %	9,8 %	15,3 %
	Q	26,7 „	24,7 „	14,0 „	16,2 „
Dehnung	L	60,0 %	53,5 %	55,0 %	50,0 %
	Q	80,0 „	67,7 „	46,7 „	47,0 „

Die Bleche stammten von bedeutenden Werken und zeigten trotzdem so grofse Verschiedenheiten, welche, wie Hr. Cornut bemerkt, bei einer flotten Fabrication kaum unter die für die Sorten 3 und 4 angegebenen Werthe sinken dürften, weshalb es angezeigt erscheine, „alle Kesselblechplatten aus Schweifseisen einer der Verwendung vorausgehenden Prüfung zu unterziehen“.

Um über die Gleichmäfsigkeit des Flufseisens Aufschlufs zu erhalten, wurden aus einer einzelnen 13 mm dicken Platte aus Flufseisen von Denain (fer doux homogène) 148 Probestäbe entnommen, von denen 38 in rohem Zustande (d. h. wie aus der Walze hervorgegangen), 46 in ausgeglühtem und 64 in gehärtetem Zustande geprüft wurden.

Die Versuche ergaben folgendes:

1. Die Festigkeit ist nach Längs- und Querrichtung dieselbe; die Platte sei bezw. roh, geglüht oder gehärtet.
2. Durch das Glühen wird die Festigkeit um etwa 3 % vermindert.
3. Das Härten vermehrt die Festigkeit um 21 % gegen den rohen Zustand.
4. Die Dehnung ist nach Längs- und Querrichtung dieselbe; die Platte sei bezw. roh, geglüht oder gehärtet.
5. Das Glühen erhöht die Dehnung um 5 %.
6. Das Härten vermindert dieselbe um 36 %.

Zerreifsversuche mit Proben aus einer Flufseisenplatte von 13 mm Dicke.
Maximal- und Minimal-Werthe der Festigkeit und Dehnung.

Zustand der Proben	Festigkeit kg/qmm						Dehnung % auf 200 mm					
	Längsrichtung			Querrichtung			Längsrichtung			Querrichtung		
	Max.	Min.	A %	Max.	Min.	A %	Max.	Min.	A %	Max.	Min.	A %
Roh	36,2	33,6	7,2	36,3	34,1	6,0	34,5	30,0	13,0	35,0	32,0	8,5
Geglüht	35,7	33,3	6,7	35,7	33,3	6,7	38,0	33,0	13,1	36,5	31,5	13,7
Gehärtet	47,1	41,3	12,3	43,9	41,3	5,9	24,0	20,0	16,6	23,5	19,5	17.0

Man sieht, dafs die Festigkeit, sei die Platte roh oder geglüht, längs oder quer, nur um rund 7 % schwankt. Nach dem Härten ist der Unterschied gröfser, doch ist zu bedenken, dafs das Härten ein nichts weniger als gleichmäfsig ausführbarer Vorgang ist und die Unterschiede hierin wohl eher als im Material ihren Grund finden. Die Schwankungen der Dehnung betragen für die rohen oder geglühten Platten 13 %, für die gehärteten 17 %.

Interessant ist es, mit diesen Ergebnissen diejenigen zu vergleichen, welche aus 64 Zerreifsversuchen mit Stäben aus einer einzigen Schweifseisenplatte von vorzüglicher Beschaffenheit erhalten wurden.

Zugversuche mit Stäben aus einer Schweifseisenplatte bester Qualität.

	Festigkeit kg/qmm				Dehnung % auf 200 mm			
	Mittel	Max.	Min.	A %	Mittel	Max.	Min.	A %
Längsrichtung (32 Versuche) . . .	37,3	46	32	30,4	17,0	21,5	12,5	41,8
Querrichtung (32 Versuche)	35,0 (A = 6 %)	37	32	13,5	11,1 (A = 34,7 %)	14,5	7,0	51,7

Es ergiebt sich mithin aus den vorstehenden Beispielen, dafs eine geglühte Flufseisenplatte nach längs und quer nahezu dieselbe mittlere Festigkeit besitzt, beim Schweifseisen beträgt der Unterschied 6 %; beim Flufseisen ist die Differenz zwischen gröfster und kleinster Festigkeit nur 7 %, beim Schweifseisen aber 30,4 %.

Hinsichtlich der Dehnung ergiebt sich bei Flufseisen nach längs und quer kein Unterschied, beim Schweifseisen beträgt er 34,7 %, hinsichtlich der gröfsten und kleinsten Dehnung ergiebt sich bei ersterem 14 %, bei letzterem 42 % längs und 52 % quer.

Auch über Flufseisenbleche aus dem Creusot *(A S)* sind nach diesen Gesichtspunkten Versuche angestellt worden und zwar sowohl mit geglühten als mit gehärteten Proben; dieselben ergaben hinsichtlich der Festigkeit zwischen den Höchst- und Mindest-Werthen einen Unterschied von 6 bis 7 %, hinsichtlich der Dehnung 11 bis 12 % für die geglühten, 16 bis 17 % für die gehärteten Proben.

Zum Schlufs seiner Mittheilungen fafst Hr. Cornut seine Ansichten folgendermafsen zusammen:

Flufseisenkessel kosten bei einer Verringerung der gröfseren für Schweifseisen erforderlichen Blechstärken um etwa 13 % nicht viel mehr als Schweifseisenkessel.

Wenn die Flufseisenfabricanten die Herstellung des Metalles sorgfältig überwachen und die Kesselbauer die, im Grunde nicht sehr erheblichen Vorsichtsmafsregeln beim Verarbeiten desselben beobachten, so wird man die Verwendung geringerer Sorten Schweifseisens im Kesselbau aufgeben und es durch das Flufseisen ersetzen müssen. Dadurch werden die Unterhaltungskosten verringert und die öffentliche Sicherheit wesentlich erhöht werden, denn sicher hat eine grofse Zahl von Explosionen ihren Grund in fehlerhaftem Material.

E. Rauh, Ingenieur.

Zuschriften an die Redaction.

Gefährdet Schienenstahl von über 50 kg Festigkeit die Betriebssicherheit der Eisenbahnen?

Im Juni-Heft »Stahl und Eisen« (S. 492) nimmt Hr. Geheimrath Dr. Wedding Veranlassung, auf meinen in der Hauptversammlung vom 17. März d. J. gegen seine Behauptung — dafs in Zukunft im Interesse der Betriebssicherheit der Eisenbahnen kaum jemals noch Schienen mit über 50 kg Festigkeit, sondern nur mit 46 bis 48 kg gefordert und gemacht würden — erhobenen Protest zurückzukommen. Er giebt nunmehr zwar zu, dafs die preufsischen Staatsbahnverwaltungen noch 50 kg min. vorzuschreiben pflegen, spricht aber die Ueberzeugung aus, dafs sich seit allgemeiner Einführung des Thomasprocesses zur Herstellung von Eisenbahnschienen das Verhältnifs mehr zu gunsten der Schienen unter 50 kg gestaltet haben werde. Auch diese Anschauung mufs ich als vollständig unzutreffend bezeichnen. Bisher legen fast sämmtliche Mitglieder des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen bei ihren Schienenausschreibungen die Salzburger Bedingungen, welche 50 kg min. vor-

schreiben, zu Grunde. Einzelne Verwaltungen fordern in ihren neuesten Ausschreibungen sogar noch 55 kg. Im Auslande wird fast durchgehends mehr wie 50 kg gefordert. Die Argentinischen Bahnen z. B., welche sich im übrigen Profile und Bedingungen der preufsischen Staatsbahnen angeeignet haben, fordern 55 kg min. Dasselbe schreiben die österreichischen, die rumänischen und schweizerischen Bahnen vor, während die Warschau-Wiener, Warschau-Bromberger und die finnländischen Eisenbahnen trotz des kalten Klimas sogar 60 kg min. fordern. Die französischen, spanischen und portugiesischen Bahnen schreiben einen Kohlenstoffgehalt von 0,3 % min. vor, was einer Festigkeit von annähernd 60 kg entspricht, und die norwegischen Eisenbahnen verlangen mit 0,35 % C min. einen Stahl, dessen Festigkeit nicht unter 65 kg beträgt.

Andere Bahnen, z. B. die ägyptischen, welche keine Zerreifsproben vorschreiben, stellen bei den vorzunehmenden Schlagproben die Bedingung, dafs die probirten Schienen eine bestimmte Durchbiegung nicht erreichen dürfen. Die vorgeschriebenen Zahlen erfordern unter Zugrundelegung der verlangten Profile Stahl von einer Festigkeit, die mindestens 70 kg pr. qmm betragen mufs, um die Minimaldurchbiegung nicht zu überschreiten.

Es scheint also, dafs die Erfahrungen fast sämmtlicher Schienenconsumenten im Gegensatz stehen zu den Folgerungen, die Hr. Geheimrath Dr. Wedding aus den von ihm erwähnten Zerreifsversuchen ziehen will. Meine persönlichen, bei der Fabrication von weit über einer Million Tonnen Stahlschienen gemachten Erfahrungen sprechen ebenfalls für die Schiene mit höherer Festigkeit.

Wenn Hr. Geheimrath Wedding ferner behauptet, dafs der Phosphorgehalt der sauren Schienen eine höhere Festigkeit für den Erzeuger wünschenswerth mache, so mufs ich ihm vom Standpunkte der in diesem Falle wohl zuständigen Praxis darauf erwidern, dafs gerade das Gegentheil der Fall ist. Wenn der Phosphorgehalt beim sauren Procefs einen gewissen Procentsatz übersteigt, so ist man genöthigt, um der schädlichen Wirkung des Phosphors in bezug auf Sprödigkeit des Stahles entgegenzuarbeiten, letzteren möglichst weich zu blasen, und sinkt dann die Festigkeit auf ± 50 kg a. d. qmm. Es ergiebt sich bei solch weichem Stahl im späteren Auswalzen jedoch sehr viel Ausschufs. Bei niedrigerem Phosphorgehalte des Roheisens jedoch läfst sich im sauren Verfahren ein Schienenstahl erblasen, welcher bei etwa 60 kg Festigkeit sich vollständig glatt und sauber auswalzen läfst und in der Schlagprobe mehr als doppelte Beanspruchung gestattet, wie sie seitens der preufsischen Staatsbahnen vorgeschrieben ist. Es macht also nur der nicht vorhandene Phosphorgehalt der sauren Schienen eine höhere Festigkeitsziffer für den Erzeuger wünschenswerth, während der vorhandene Phosphorgehalt den Erzeuger der basischen Schienen eine niedrigere Festigkeitsziffer wünschen läfst.

Eigenthümlich berührt hat mich schliefslich die Behauptung, dafs bei der unserm Eisenbahnoberbau bevorstehenden Umwälzung zur Beförderung der Zuggeschwindigkeit durch Anwendung schwererer Schienen die Festigkeitsziffer 50 gar nicht aufrecht zu erhalten sein werde. Also weil das Schienenmaterial in Zukunft einer gröfseren Inanspruchnahme in bezug auf seine Festigkeit ausgesetzt werden soll, deshalb soll es weniger fest gemacht werden müssen? Ich erlaube mir hiergegen nur eine Aeufserung des Hrn. C. P. Sandberg, eines Hauptverfechters der schweren Schienen, anzuführen (März-Heft »Stahl und Eisen« S. 203). Derselbe sagt in bezug auf die in Amerika gemachten Erfahrungen, dafs die schweren Schienen mit dicken Köpfen unter dem Drucke der Räder namentlich an den Schienenenden häufig zusammengedrückt worden seien und zwar in einer Weise, die zu dem Schlusse führte, dafs das verwendete Material zu weich gewesen sei. In vielen Fällen übten die Räder einen Druck von annähernd 35 kg a. d. qmm aus, so dafs, da derselbe die Elasticitätsgrenze des weichen Flufseisens überschreitet, die Schienenform bald zerstört werde. Diese Gründe hätten härteres Material nothwendig gemacht und die Amerikaner zur Nachfrage nach möglichst harten Schienen geführt.

Einstweilen glaube ich, dafs diesen praktischen Erfahrungen mehr Gewicht beigelegt werden darf, wie den von Hrn. Geheimrath Dr. Wedding erwähnten, mir in ihren Einzelheiten freilich unbekannten 216 Zerreifsversuchen, und dafs deshalb die Eisenbahnen, bei event. Einführung schwerer Schienen, nicht dazu übergehen werden, im Interesse der Betriebssicherheit nur noch Flufseisen von höchstens 50 kg Festigkeit zu fordern.

Osnabrück, August 1889. *Fr. Wolters.*

Die Gewinnung von Theer und Ammoniak bei der Koksfabrication

lautet die Ueberschrift eines Artikels, den Ihre geschätzte Fachschrift »Stahl und Eisen« Nr. 6, S. 482 bringt.

Wir bitten Sie, hierzu von uns Nachstehendes aufnehmen zu wollen, da dasselbe vielleicht Ihre Leser interessiren dürfte in einer Zeit, die, mit dem Erreichten nie zufrieden, immer Neueres und Besseres anstrebt.

Hrn. Dr. Ottos Verdienste in der Koksfabrication nicht nur, sondern auch in der Herstellung eines diesen Fortschritten accomodirten feuerfesten Materials, stehen so unbestritten da, dafs darüber keine Worte zu verlieren sind. Er mit seiner Gesellschaft war es, welcher die Neuerung, welche unser Hr. Dr. von Bauer mit seinem früheren Assistenten, dem derzeitigen Kokswerk-Inspector in Neu-Lässig Hrn. Gustav Hoffmann, 1881 bis 1882 construirt und bei den schlesischen Kohlen- und Kokswerken im Stadium der Kindheit durch die Unterstützung des Hrn. Bergdirectors Berndt in Gottesberg zur Ausführung brachten, käuflich erwarb und seitdem in grofsartigem Mafsstabe zur Bewährung brachte.

Warum unser Hr. Dr. von Bauer 1883 seinen halben Antheil an der ursprünglichen Construction verkaufte, lag in erster Linie an dem Umstande, dafs er damals nicht mit solchen Mitteln der Erfahrung und des Kapitals wie Hr. Dr. Otto hätte arbeiten und die Sache einführen können, und in zweiter Linie daran, weil er mit dem damals Erreichten noch nicht zufrieden war. Schon im Jahre 1867 hat derselbe auf die Nothwendigkeit hoher Kokungstemperaturen, selbst bei Fettkohlen, in verschiedenen Fachschriften hingewiesen, und als später die Gewinnung der Nebenproducte constructiv ins Auge gefafst wurde, treten gegnerischerseits wieder Bedenken ein gegen die Anwendung hoher Temperaturen in bezug auf Quantität und Qualität der Nebenproducte und des bei einer solchen Betriebscombination fallenden Koks.

Die Erfahrung im grofsen, und der von Ihnen gebrachte Artikel bestätigt dieses ausdrücklich, hat bewiesen, dafs hohe Temperaturen nach jeder Richtung das Beste leisten.

Ein anderer Umstand aber dürfte vielleicht sehr zu berücksichtigen sein vom ökonomischen und praktischen Standpunkt, nämlich der, läfst sich die nöthige hohe Kokungstemperatur nicht auf billigerem Wege sichern, und ist es vortheilhaft, die gesammten Gase der ganzen Kokungsdauer zu kühlen, zu exploitiren und nach Bedarf wieder zurückzuleiten, anstatt blofs diejenigen Perioden der Destillation, welche am reichhaltigsten sind, also gewissermafsen das Lendenstück aus dem Processe herauszuschneiden.

Gestattet die Construction das Ein- und Ausschalten von gewissen Perioden, so gestattet sie selbstverständlich auch, sofort solche Oefen mit oder ohne Nebenproduction zu betreiben, ganz nach Belieben also eine wünschenswerthe Unabhängigkeit von den Apparaten und überdies eine gewisse Reduction solcher Anlagen auf das Quantum jener Gasperioden, die ausgenutzt werden sollen.

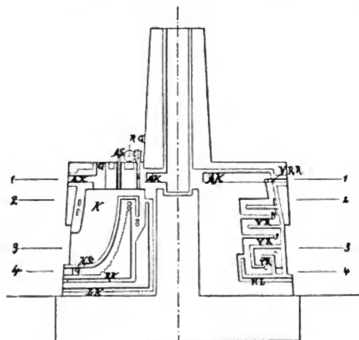
Die Rücksprache mit unseren ersten Gasfachmännern lautete dahin, dafs die ausbeutbare Periode für Theer und Ammoniak ungefähr das 2., 3. und 4. Fünftel der Destillation umfassen wird.

Die Wasserdämpfe der gewaschenen Kokskohlen, die im 1. Fünftel auftreten, sehr viel Wärme binden und viel Kühlflächen erfordern, können also umgangen werden, ebenso die heifsen und nicht mehr sehr gehaltigen Destillate des 5. Fünftels. Praktisch bedeutet dies ³/₅ der Gröfse einer sonstigen Anlage und aufserdem keine doppelten Anlagen, weil bei etwaigen Störungen in den Apparaten sofort der Ofen bezw. die Gruppe für sich allein weiter arbeiten kann. Ebenso können einzelne Kammern ein- oder ausgeschaltet werden.

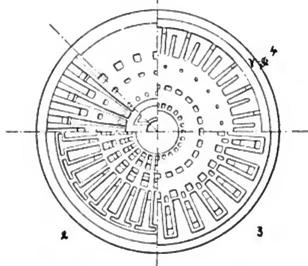
Wir bauen diese Gruppen von 24 bis 40 Kammern mit einem Fassungsraum von je 2 t Kohle, bei einer Kokungsdauer von 18 bis 24 Stunden. Die Form der Kammern gestattet eine rasche Entladung, wir garantiren 6 bis 10 Minuten, je nach der Geübtheit des Arbeiters. Die Koks fallen auf ein rotirendes Band, auf dem sie gleichmäfsig gelöscht, abgestreift, vom Kleinkoks sortirt und selbstthätig verladen werden. Die Verbrennungsräume sind für Reinigung zugänglich gemacht und etwaige Reparaturen leicht möglich, da, wie die Beschreibung zeigt, jeden Augenblick einzelne Kammern vom Betriebe ausgeschaltet werden können.

Die Wärme ist so zusammengehalten (Eckkammern entfallen selbstverständlich ganz), dafs die Kammern in allen ihren Theilen gleichmäfsig heifs gehen. Für etwaige Störungen kann durch den Stein *(VSt)* sofort Nachhülfe an Gasen geschaffen werden. Wir haben das Vertrauen, dafs diese Construction mit dem Endziele guter und billiger Production für Fett- und Halbfettkohlen freundliche Aufnahme findet, zumal mit ihr auch geringere Kohlensorten noch verwirthet werden können, weil die Anlagen viel billiger kommen und weil wir durch 30jährige Erfahrungen im Kokereifache und, wie oben gesagt, durch bewährte Ideen und Constructionen dieses Vertrauen glauben beanspruchen zu dürfen.

Zur Veranschaulichung des oben Gesagten geben wir nachstehend Zeichnung und Beschreibung eines 24 Kammerrundofens.



24 KAMMER RUNDOFEN



In der Zeichnung ist der Ofen dargestellt im Betrieb ohne Beiproducte. Die durch die Gichtöffnung *(G)* in die Kammer *(K)* angeführte Charge entwickelt in Berührung mit den glühenden Wänden Gase. Diese treten unter dem Absperrschieber *(AS)* durch in das Innere des Ofens. Dort treffen sie mit der im Luftkanal *(LK)* aufsteigenden Luft zusammen. Indem das Gemenge gezwungen wird, wieder aufzusteigen, wird einerseits dasselbe inniger gemischt, also die Verbrennung lebhafter, andererseits werden mitgerissene Theilchen von Rufs u. s. w. abgelagert, die dann durch den Reinigungskanal *(RK)* leicht entfernt werden können.

Die brennenden Gase streichen die Kammersohle entlang abwärts und gehen, wenn der Verbindungsstein *(VSt)* nicht gezogen ist, auf der einen Kammerseite in die Höhe. Hier wird ihnen im Verbrennungsraum *(VR)* die zur vollständigen Verbrennung nöthige Luft durch den Hülfsluftkanal *(HL)* zugeführt.

Die verbrannten Gase gehen unter dem Verbrennungsraum-Registerzug, mittels dessen der Zug regulirt wird, durch und sammeln sich im Abzugskanal *(AK)*, von wo aus sie in den Kamin geführt werden.

Soll mit Beiproductgewinnung gearbeitet werden, so wird der Absperrschieber *(AS)* geschlossen, die Gase durch den Absaugekanal *(AsK)* abgesogen und dann die in der Fabrik exploitirten Retourgase *(RG)* wieder in den Ofen geblasen, wo sie in derselben Weise verbrannt werden, wie die im 1. Falle unter dem Absperrschieber durchkommenden Gase.

So lange der Verbindungsstein *(VSt)* nicht gezogen, gehen die Gase einer Kammer auf die eine Seite derselben, während die andere Seite vom Verbrennungsraum der Nebenkammer geheizt wird. Wird aber der Stein herausgenommen, so hängen die Kammern unter sich zusammen und unterstützen sich gegenseitig.

Die Kammersohle wurde parabolisch angeordnet, um ein Selbstherausgehen des fertigen Koks zu erreichen und so eine Ausdrückmaschine überflüssig zu machen.

Dr. Th. von Bauer & Ruederer.
Technisches und Montan-Bureau.

München, im Juli 1889.

Wirthschaftliche Aus- und Einblicke.

Das Maiheft dieser Monatsschrift enthielt einen Aufsatz: »Ein handelspolitisches Kometenjahr«. Derselbe gab ein Bild der handelspolitischen Weltconstellation, welche mit dem Jahre 1892 zu erwarten sein wird. Als diese Constellation bedingend, wurden zwei Gesichtspunkte ermittelt: Einmal dafs, nachdem Frankreich alle seine Handelsverträge per 1. Februar 1892 gekündigt hat, und die wichtigeren Verträge der übrigen Länder ebenfalls um diesen Zeitpunkt herum abgelaufen sein werden oder doch ablaufen können, hieraus eine vollkommene handelspolitische Ungebundenheit der europäischen Länder resultiren wird, durch welche das System der Meistbegünstigungsverträge gegenstandslos werden dürfte, indem, wo Tarifbindungsverträge nicht bestehen, die Meistbegünstigungsclausel ihren Inhalt verliert. Als zweiter für jene Constellation wesentlicher Umstand wurde die im Werden begriffene Bildung dreier grofser Welthandelsgebiete aufgeführt: eines englischen, unter dem Namen »Greater Britain« angestrebten Handelsbundes, England, Indien und alle englischen Colonieen umfassend; eines russischen, das russische Gesammtreich in Europa und Asien umschliefsend; und eines amerikanischen Bundes, welcher, abgesehen von Canada, ganz Nord- und Südamerika umfassen soll.

Das Project dieses letzteren der drei Weltbünde, des amerikanischen, ist inzwischen aus den allgemeinen Umrissen, in welchen es damals nur noch bekannt war, etwas deutlicher hervorgetreten. Am 14. October d. J. soll in Washington ein von der Ver. Staaten-Regierung berufener Congrefs sämmtlicher amerikanischen Staaten zusammentreten, dem die Aufgabe gestellt sein soll, die in den Worten: Amerika den Amerikanern popularisirte Monroedoctrin nicht nur politisch, sondern auch wirthschaftlich ihrer Verwirklichung entgegenzuführen.

Das Programm des Congresses ist ein recht vielseitiges und umfafst nicht mehr und nicht weniger als folgende Punkte: „Mafsregeln zur Sicherung der gedeihlichen Entwicklung der amerikanischen Völker und Vorkehrungen zu wirksamem Widerstande gegen alle seitens europäischer Staaten beabsichtigten Uebergriffe in amerikanischen Angelegenheiten; — Einführung eines häufigen Dampfschiffverkehrs zwischen den Häfen aller verbündeten Staaten; — Vereinheitlichung der in den verschiedenen Staaten bestehenden Zollvorschriften und Feststellung einer gemeinsamen Zollgrenze; — Einführung eines internationalen Gewichtes und Mafses und Vereinbarung internationaler Mafsregeln für den Schutz der Person und des Eigenthums, sowie bezüglich des Fabrikmarkenschutzes; — Einführung einer gemeinsamen Geldmünze; — Einsetzung eines Schiedsgerichtes für alle zwischen amerikanischen Staaten entstehenden Streitigkeiten; — Erweiterung und Vervielfachung der Beziehungen zwischen den an diesen Vereinbarungen theilnehmenden Ländern."

Das aus diesen Programmpunkten sich ergebende Endziel richtet sich zunächst auf die Herstellung eines wirthschaftlichen Staatenbundes, dem jedoch Keime zur Entwicklung einer politischen Föderation eingeimpft sein würden. Der Congrefs ist von langer Hand vorbereitet und haben die Politiker der Ver. Staaten nichts unversucht gelassen, um ebenso Mexico wie die mittel- und südamerikanischen Staatengebilde für ihre Lieblingsidee zu gewinnen. Letzteres scheint wenigstens insofern gelungen, als die romanischen Republiken wohl sämmtlich an dem Congrefs theilnehmen dürften.

Für Europa ist die Beobachtung dieses Werdeprocesses zweifelsohne von grofser Bedeutung; für andere Länder unseres Continents, wie England und Spanien, auch von politischem Interesse, für Deutschland ist jedoch das Interesse auf das wirthschaftliche Gebiet beschränkt. Prüft man, ob die europäischen Wirthschaftsinteressen durch diese Pläne gefährdet erscheinen, so scheint es, als ob man zunächst in Frankreich dieser Meinung zuneige. Wenigstens sind allerlei Bemühungen französischen Ursprungs zu bemerken, welche darauf hinauslaufen, die romanischen Länder Amerikas darüber aufklären zu wollen, dafs sowohl ihre eigenen wirthschaftlichen Interessen wie ihre Actionsfreiheit seitens derartiger Projecte der Ver. Staaten bedroht würden. Frankreich besafs in den süd- und mittelamerikanischen Gebieten einen seiner hauptsächlichsten Exportmärkte, ist aber auf denselben mit dem Wiedererstarken der deutschen Exportthätigkeit, welches eines der Resultate unserer seit 1879 verfolgten Handelspolitik gewesen ist, nicht mehr in dem Mafse tonangebend wie vordem, ja theilweise bereits in die dritte oder vierte Reihe zurückgedrängt worden. Frankreich hat also ohnehin alle Ursache, jene Märkte betreffende Vorgänge mit Aufmerksamkeit zu verfolgen, und vom französischen Standpunkte aus hatte die dortige Presse gewifs nicht Unrecht, wenn sie anfing, Lärm zu schlagen.

Man argumentirte dabei etwa folgendermafsen: Immer mehr entwickle sich die nordamerikanische Union zu einem Industriestaate und empfinde daher das Bedürfnifs erweiterter Absatzgebiete für ihre steigend vermehrten Erzeugnisse. Weil aber in der Qualität die nordamerikanischen In-

dustrieerzeugnisse hinter den europäischen zurückständen, könnten sie in Europa keinen Markt erobern, ein solcher solle ihnen daher in Ganz-Amerika gewonnen und — monopolisirt werden. Indem aber das englische und französische (!) Product bei den romanischen Völkern Amerikas eingeführt und beliebt sei, könne Nordamerika nicht direct jene Märkte seinen Erzeugnissen sichern, eben hierzu solle der Umweg, einen gesammt-amerikanischen Zollverein zu bilden, helfen. Der letztere würde die Prohibitivzölle der Ver. Staaten adoptiren und damit europäisches Product von jenen Märkten ausgeschlossen sein.

Soweit die französische Deduction, welche übrigens einige Löcher haben dürfte. Erstens ist es wohl kaum richtig, dafs das nordamerikanische Product generell hinter dem europäischen qualitativ zurückstände. Das trifft doch nur für einzelne Branchen zu; in anderen ist jenes Product dem unseren ebenbürtig. Worin aber die nordamerikanische Production hinter der englischen und deutschen zurücksteht, das ist die Anschmiegungsfähigkeit an den Geschmack und das Bedürfnifs anderer Länder, und dieser Mangel ist der nordamerikanischen mit der französischen Industrie gemeinsam. Beide gehen darauf aus, ihr im eigenen Lande gut befundenes Erzeugnifs anderen Ländern zu verkaufen, beide wollen keine Concessionen an die Bedürfnisse fremder Märkte machen, und gerade diese Starrheit der französischen Production hat unserer Exportindustrie wesentlich geholfen, früher von Frankreich beherrschte Märkte zu occupiren. Thatsächlich, und damit kommen wir zum zweiten Fehler der französischen Argumentation, stehen auf den südamerikanischen Märkten England und Deutschland an erster Stelle, gegen diese richtet sich also das nordamerikanische Project des amerikanischen Zollbundes vornehmlich und dann erst käme Frankreich in Betracht.

Wenn aber die Ver. Staaten-Industrieen einsehen, auf den ihnen viel näher als uns liegenden Märkten des übrigen Amerika mit uns nicht pari passu concurriren zu können, so kann ein solches Compliment an unsere Leistungsfähigkeit uns nur angenehm sein. Dessenungeachtet könnte der amerikanische Zollbund unsere Interessen gefährden, vorausgesetzt nämlich, dafs sein Zustandekommen wahrscheinlich wäre. Daher ist vor Allem zu prüfen, ob diese Wahrscheinlichkeit vorliegt oder nicht.

In diesen Wochen hat man in Reutlingen, in Leipzig, in Kuffstein und sonst das Andenken eines Mannes gefeiert, der der geistige Vorkämpfer einer deutsch-nationalen Wirthschaftspolitik gewesen ist. Friedrich List war es, der zuerst den national-wirthschaftlichen Gesichtspunkt gegenüber dem internationalen Adam Smiths in unserer volkswirthschaftlichen Literatur zur Geltung brachte, und dessen hundertjährigen Geburtstag man in Deutschland feierte, weil neunzig Jahre nach seiner Geburt seine Ideen für unsere Handelspolitik mafsgebend geworden sind. Aber nicht allein ein Vorkämpfer unserer heutigen Handelspolitik war List, er ist auch einer derjenigen Männer gewesen, welche am eindringlichsten dem Deutschen Zollverein das Wort zu einer Zeit geredet haben, in welcher dieser Gedanke in einem Theile unseres Vaterlandes noch als eine Art von Hochverrath galt. Der Deutsche Zollverein sollte ein politisch zerrissenes Land, dessen wirthschaftliche Verhältnisse und Interessen mehr noch damals wie heute durchaus homogene waren, zu einem Wirthschaftsgebiete zusammenfassen, und wenn man bedenkt, wie im vorigen Jahre erst mit dem Zollanschlusse von Hamburg und Bremen man dahin gelangt ist, dafs sich das einheitliche Wirthschaftsgebiet Deutschlands mit seinen politischen Grenzen deckt, so hat man einen Mafsstab für die Schwierigkeiten, welche bei dieser Zusammenfassung zu überwinden waren. Diese Schwierigkeiten lagen nicht etwa hauptsächlich in dem politischen Antagonismus einzelner Regierungen gegen Preufsen, sondern sie bestanden in der Ueberwindung wirklich vorhandener, sehr realer Interessengegensätze wirthschaftlicher Natur. Die von dem deutsch-nationalen Gedanken getragene Sympathie, welche dem Deutschen Zollverein je länger je mehr entgegengebracht wurde, hat drei Generationen zu arbeiten gehabt, um die Realität dieser Widerstände zu beseitigen.

Hierin, meinen wir, liegt ein Mafsstab, an dem die Wahrscheinlichkeit des Zustandekommens des all-amerikanischen Zollbundes zu messen sein möchte. In Deutschland wollte man Länder, die an sich zu klein waren, um selbständige Wirthschaftsgebiete bilden zu können, Länder, deren wirthschaftliche Entwicklung auf durchaus gleicher Stufe stand, durch den Zollverein wirthschaftlich einen, in Amerika will man Gebiete, deren jedes zur Bildung eines selbständigen Wirthschaftsgebietes übergrofs ist, Gebiete, die auf sehr verschiedenen Entwicklungsstufen stehen und zwischen denen geradezu unlösbare Interessenconflicte obwalten, durch eine Zollallianz verbinden — die Geschichte des Deutschen Zollvereins giebt die Elemente an die Hand, um auf die Wahrscheinlichkeit des Gelingens derartiger Pläne schliefsen zu können.

Es gehört zur nordamerikanischen Eigenart, alle Dinge überlebensgrofs zu unternehmen. Die sehr grofsen Verhältnisse des wirthschaftlichen Lebens in der Union haben Blick und Sinn für das Kleine und Begrenzte verkümmern lassen, und, wie der Yankee sein Project sich nur in riesenhafter Ausdehnung verwirklicht denken kann, hat sich auch der politische Sinn Aller auf das Ungemessene, Universelle gerichtet. Dieser Sinn will den an sich kaum zu bestreitenden Satz:

Amerika den Amerikanern, mit einem Schlage für einen Welttheil in Kraft setzen, er will Ganz-Amerika zu einem geschlossenen Wirthschaftsgebiete formiren und vergifst, dafs in der nordamerikanischen Union selbst sehr erhebliche wirthschaftliche Gegensätze zwischen Nord und Süd, jene Gegensätze, welche die wirkliche Ursache des Secessionskrieges weit mehr als die Sklavenfrage waren, nur verdeckt und keineswegs etwa dadurch ausgeglichen sind, dafs der im Secessionskriege triumphirende Norden dem Süden wirthschaftlich sein Gesetz vorschrieb. An der Ungemessenheit seiner Conception dürfte auch das Project eines Ganz-Amerika umfassenden Zollbundes scheitern; denn so grofs die politische Geneigtheit auch sein möchte, solchen Bund zu schliefsen, an der realen Unvereinbarkeit der wirthschaftlichen Interessen Ganz-Amerikas wird seine Durchführung aller Voraussicht nach scheitern. Man wird also in Deutschland zunächst nur für das in diesem Project unserer Industrie gemachte Compliment dankend zu quittiren haben und mit einiger Ruhe abwarten können, ob es uncle Sam gelingen mag, die Bäume nach seinem Belieben in den Himmel wachsen zu lassen.

Erscheinen somit die auf der westlichen Hemisphäre verfolgten Pläne nicht gerade direct bedrohlich für uns, so kommen aus dem äufsersten Osten, aus Japan, Nachrichten über Thatsachen, welche versprechen, unserer Welthandelsstellung sehr erheblichen Vorschub zu leisten. Als Japan vor etwa 30 Jahren seine bis dahin streng bewahrte Abgeschlossenheit aufgab, war es ein mit, man möchte sagen autochthoner Halbcultur ausgestattetes Land, welches im Vergleich zu den Ländern europäischer Cultur, mit denen es in Berührung und Beziehung trat, ein halbbarbarisches genannt werden durfte. Japan handelte also durchaus weise, wenn es den europäischen Einflüssen anfänglich nur enge Pforten öffnete, zugleich aber sich bemühte, seine Landeskinder in die europäische Bildung eindringen zu lassen, einmal indem Europäer als Lehrer nach Japan berufen wurden, und dann, indem ein Theil der intelligenteren japanischen Jugend zu ihrer Ausbildung nach Europa geschickt wurde. Der Einflufs des europäischen Geistes hat aus jenem alten Japan, welches in inneren Streitigkeiten zerrissen und zerklüftet war, ein neues Japan erstehen lassen, das ein machtvoller Kaiserstaat ist und vor Allem verstanden hat, Recht und Gesetz im ganzen Lande Achtung und Gehorsam zu verschaffen. Die Verträge, welche die europäischen Länder mit Japan damals schlossen, waren derartig, dafs sie auf das alte Japan pafsten; die europäische Cultur umgab sich in ihnen mit etwa denselben Schutzbestimmungen, welche sie heute noch trifft, wenn sie mit Siam oder Honolulu Handels-, Schiffahrts- und Freundschaftsverträge abschliefst. Aber jene Verträge pafsten kaum noch für das neue Japan, und sie pafsten um so weniger, je gröfser der Verkehr in den den Fremden geöffneten Vertragshäfen inzwischen geworden war. Indem daher Japan sich dem Abschlusse seiner inneren Reform näherte, deren Schlufssteine ein neues bürgerliches Gesetzbuch und eine nach europäischem Muster zugeschnittene Repräsentativverfassung waren, mufsten ihm die auf ein halbbarbarisches Land berechneten Kautelen jener Verträge immer empfindlicher werden. Japan hatte daher bereits seit längerer Zeit eine Revision seiner, überhaupt mit 17 Staaten abgeschlossenen Verträge angestrebt, und bereits seit 1882 ist hierüber verhandelt worden.

Was Japan verlangte, war zweierlei: erstens, dafs in den neuen Verträgen diejenigen Bestimmungen gestrichen würden, die wohl auf Alt-Japan gepafst hatten, jedoch das Ehrgefühl Neu-Japans kränken mufsten, hierhin gehörte vor Allem die Exterritorialität der Fremden, d. h. deren Recht, von der japanischen Gerichtsbarkeit eximirt und nur derjenigen ihrer Consuln unterworfen zu sein; zweitens aber verlangte Japan eine anderweitige Normirung seiner Einfuhrzölle, die bei Abschlufs seiner ersten Verträge sehr niedrig gegriffen waren, jetzt aber angesichts der allmählichen Entwicklung einer eigenen Industrie zu niedrig erschienen. Dagegen wollte Japan auch sein Inneres den Fremden öffnen, die geschäftlich bisher nur in den Vertragshäfen verkehren durften. So unliebsam die Zollerhöhung den Vertragsstaaten sein mochte, da die Verhandlungen zwischen der Gesammtheit derselben und Japan geführt wurden, der neue Vertrag also ein gemeinsamer sein sollte, so hätte die Zollerhöhung alle Concurrenten wiederum wie bisher unter gleiche, wenn auch veränderte Bedingungen gestellt, so dafs sich die Sache ertragen liefs; gegen die Aufhebung der Exterritorialität und ähnlicher Rechte liefs sich angesichts der geordneten Zustände im neuen Japan kaum etwas einwenden. Obwohl aber die Dinge so lagen, wollten die Verhandlungen dennoch nicht zum Abschlusse gedeihen und scheiterten dieselben 1887 gänzlich. Frankreich hatte nämlich die Vertragsstaaten bestimmt, als gemeinsame Forderung aufzustellen, nicht nur das neue japanische bürgerliche Gesetzbuch, sondern auch für die Dauer von 15 Jahren überhaupt jedes neue japanische Gesetz, welches unter Umständen auch Fremde berühren könnte, sollte der Genehmigung der Gesandten der Vertragsmächte unterliegen. Um mit der Vertragsrevision endlich zustande zu kommen, wollte der die Vertragsverhandlungen leitende japanische Minister Graf Inouyi auch noch diese Forderungen bewilligen, scheiterte damit aber an dem Nationalgefühl seiner Landsleute, die sich eine solche Demüthigung nicht gefallen lassen wollten. Graf Inouyi musste aus dem Ministerium austreten und die Vertragsverhandlungen waren definitiv gescheitert.

Was die japanischen Staatsmänner mit der Gesammtheit der Vertragsmächte nicht hatten erreichen können, suchten sie nunmehr mit den einzelnen zu erreichen. Japan begann mit den einzelnen Staaten zu verhandeln, und schlossen zuerst die Ver. Staaten von Nordamerika einen Sondervertrag mit Japan, der Japan den Angehörigen dieses Landes zum freien Verkehr öffnete. Dieser Sondervertrag konnte den europäischen Interessen in Japan verderbenbringend werden, indem er den amerikanischen einen nicht wieder einzubringenden Vorsprung verschaffte. Dem ist aber jetzt zum wenigsten für Deutschland vorgebeugt, indem am 11. Juni in Berlin ein deutsch-japanischer Handelsvertrag abgeschlossen ist, der alle den Ver. Staaten eingeräumten Rechte auch den Angehörigen des Deutschen Reiches von demselben Zeitpunkte ab sichert, mit welchem sie für die Ver. Staaten in Kraft treten sollten, nämlich vom 11. Februar 1890 ab, an welchem Tage die neue japanische Verfassung in Wirksamkeit tritt, nachdem sie am gleichen Tage dieses Jahres verkündet wurde. Die einzelnen Bestimmungen des deutsch-japanischen Vertrages sind zwar noch nicht bekannt gegeben, weil noch die Formalität der Ratificirung zu erfüllen bleibt; so viel aber ist sicher, dafs unter Aufgabe des Rechtes der Exterritorialität vom 11. Februar 1890 ab der deutsche Handel und die demselben folgende deutsche Production sich das Innere Japans vollkommen erschlossen sieht, so dafs es nunmehr darauf ankommen wird, unserm Erwerbsleben die gröfstmöglichen Vortheile aus dem Vorsprung zu sichern, den ihm unsere Diplomatie vor den europäischen Mitbewerbern in Japan verschafft hat.

Winken dort also Aussichten, welche eine Entfaltung unserer nationalen Erwerbsthätigkeit auf neuen Gebieten verheifsen, so hindert das nicht, dafs sich in Europa selbst mancherlei Schwärmer eifrig die Köpfe darüber zerbrechen, wie der Erwerbsarbeit Fesseln angelegt werden könnten. In Paris fanden im Juli Congresse der beiden Richtungen der internationalen Socialrevolutionäre statt, welche, obschon sonst die Rolle der feindlichen Brüder spielend, doch darin harmonirten, die Frage des internationalen Arbeiterschutzes als Deckung für ihre eigentlichen Absichten zu benutzen. Ginge es nach dem Willen der Herren Bebel und Genossen, so würde die Welt demnächst mit dem Achtstunden-Normalarbeitstage als allgemeinem Gesetz beglückt werden; und man würde sich solchen Glückes zu erfreuen haben, obschon die Apostel der internationalen Socialrevolution selbst keinen Augenblick darüber im Zweifel waren, dafs die Mehrzahl der Länder, unter diesen Deutschland, noch lange nicht für den Achtstunden-Normalarbeitstag »reif« wäre. Diese Erkenntnifs hielt natürlich nicht ab, eine Reihe von Thesen einstimmigst zu beschliefsen, nach denen die Regierungen Europas sich nunmehr bei Regelung des Arbeiterschutzes richten sollen. Inwiefern diese Richtschnur befolgt werden wird, mufs abgewartet werden; vermuthlich wird sich herausstellen, dafs hinsichtlich des internationalen Arbeiterschutzes die Pariser socialrevolutionären Meetings ebenso erfolglos waren, wie hinsichtlich ihres eigentlichen Zwecks, der Wiederherstellung einer socialrevolutionären Internationale nach Marx-Bakuninschen Recepten. Da letzterer Zweck bereits allseitig als in Paris gründlichst verfehlt anerkannt ist, so werden die internationalen Arbeiterschutzthesen vermuthlich demselben Schicksal verfallen. Das letztere ist um so wahrscheinlicher, als die Schweiz die von ihr für die Arbeiterschutzfrage berufene Staatenconferenz vertagt hat. Diese Vertagung, vorläufig bis zum nächsten Frühjahr, ist damit motivirt, dafs mehrere Staaten die Sache falsch verstanden hätten und daher die Uebermittlung eines detaillirten Programms an die eingeladenen Staaten vor dem Zusammentreten der Conferenz erfolgen solle. Dieses Programm auszuarbeiten, scheint Hr. Decurtius beauftragt zu sein, und man wird es Niemand übelnehmen dürfen, wenn er neugierig darauf ist, wie weit das Programm des Hrn. Decurtius sich mit den von der internationalen Socialdemokratie beschlossenen Thesen decken wird. In einem Punkte hat es übrigens Hr. Decurtius gut getroffen. Die Socialrevolutionäre haben in Paris ausschliefslich Beschlüsse gefafst, sich aber wohlweislich enthalten, auch nur einem derselben eine Art von Begründung mit auf den Weg zu geben; da aber Hr. Decurtius sein Programm durch eine motivirende Denkschrift erläutern wird, hat er hierfür vollkommen freie Hand gewonnen. Immerhin kann es nur erwünscht sein, wenn man die Gründe einmal amtlich erfährt, welche für eine internationale Regelung des Arbeiterschutzes geltend zu machen sind; denn man darf doch gewifs erwarten, dafs bei solcher Gelegenheit auch klargestellt werden wird, wie die Verschiedenheiten der einzelnen Länder, die in ihrem Klima, in ihrem Volkscharakter, in ihren Sitten und Gewohnheiten gegeben sind, soweit ausgeglichen werden können, um deren unter so sehr verschiedenen Bedingungen arbeitende Bevölkerung mittels einheitlicher internationaler Arbeiterschutzbestimmungen mit Nutzen und Erfolg sichern zu können.

Da aber die Christlich-Socialen doch nicht den Socialdemokraten vergönnen können, allein zu zeigen, wie die Reformarbeit auf socialem Gebiete nicht angegriffen werden darf, hat sich der zweite Präsident der ersteren, Hr. Professor Adolf Wagner, veranlafst gesehen, in der »Kreuzzeitung« eine Reihe von Artikeln zu veröffentlichen, die er socialpolitische Glossen nennt, deren Inhalt aber auf jenes »Theilen« hinausläuft, welches zu wollen die »gebildeten« Social-

demokraten stets bestreiten und welches als einfachstes Mittel zur Verwirklichung des socialdemokratischen Ideals man nur die ungebildeten Massen ahnen läfst. Zwar hat das officielle Parteiorgan der Conservativen in einem ausdrücklich als Parteimeinung kenntlich gemachten Artikel Hrn. Wagner bereits, bevor er noch an die letzten Consequenzen seiner »Gedanken« gelangt war, bedeutet, die von ihm vorgetragenen Ideen stellten »nicht nur theoretisch, sondern auch praktisch einen Fortschritt zu den Auffassungen der Socialdemokraten« dar. Dieses hat jedoch Hrn. Wagner nicht abgehalten, seinen »Gedanken« bis ans Ende nachzuhängen. Dieses Ende ist für die Art, in welcher professoraler Dilettantismus bei uns socialpolitische Theoreme »beantwortet«, interessant genug, um es hier wörtlich folgen zu lassen. Hr. Wagner schlägt vor: die »Uebertragung von materiellen Mitteln, Einkommen- und Vermögenstheilen der wohlhabenderen, reichen, der besitzenden, der höheren Klassen auf die unteren« von Staats wegen weiter zu treiben, als es mit den Versicherungsgesetzen seiner Meinung nach geschehen ist, und zwar mittels staatlicher Regelung der Arbeitslöhne. Diesen Vorschlag sucht Hr. Wagner wie folgt zu begründen:

„Nicht nur das Proletariat, auch der moderne Millionarismus ist, wenigstens in den meisten Fällen, eine sociale Krankheit. Mit blofser Hebung der Productivkräfte der Volkswirthschaft, mit blofser Steigerung des Productionsertrages — wenn man alsdann die »Vertheilung« dieses Ertrages im wesentlichen wieder »sich selbst überläfst«, hier nur Alles vom »freien Arbeitsvertrage« erwartet —, damit reicht man in der Socialpolitik nicht mehr aus. Verhütung, dafs diese Steigerung des Productionsertrages »die Reichen immer noch reicher« mache und von einer kleinen Anzahl besonders geschickter Speculanten blofs zu den eigenen Gunsten ausgebeutet werde, dafs infolgedessen die Armen mindestens relativ — und darauf kommt es an — noch immer abhängiger werden, mit anderen Worten staatliches Eingreifen — wie es in der Arbeiterversicherung begonnen — in den Vertheilungsprocefs: das ist die eigentliche Hauptaufgabe der Socialpolitik.“

Wir glauben den hierin steckenden Grundirrthum, dem sich Hr. Wagner über das Wesen der im Deutschen Reiche ergriffenen socialreformatorischen Mafsnahmen hingiebt, nicht besser und präciser beleuchten zu können, als es die »Deutsche volkswirthschaftliche Correspondenz« gethan hat, indem sie gegen die oben citirten Wagnerschen Sätze ausführte:

„Dafs man es hierin mit Auffassungen zu thun hat, die zu dem von der socialdemokratischen Taktik den Massen gezeigten »einfachsten Mittel«, dem »Theilen« — wie die »Cons. Corresp.« zutreffend sagte — »fortgeschritten« sind, liegt auf der Hand. Hierüber also weiter kein Wort. Wenn aber die Socialreform mit der Arbeiterversicherung in den Vertheilungsprocefs eingriff, wenn sie durch dieselbe Theile des Einkommens der Arbeitgeber und der Arbeitnehmer für bestimmt begrenzte Zwecke der socialen Fürsorge absonderte und reservirte, so war es die von allen Seiten anerkannte Nothwendigkeit dieser Fürsorgezwecke — nur über die Mittel zu deren Erreichung drehte sich der Meinungskampf — welche jenen Eingriff rechtfertigte. Will aber Hr. Wagner die Arbeitslöhne staatlich regeln, indem er den Productionsertrag zwischen Unternehmer (Millionarismus!) und dem Arbeitnehmer (Proletariat!) »theilt«, ohne einen solchen Eingriff durch den Verwendungszweck für eine allseitig als nothwendig anerkannte Socialfürsorge legitimiren zu können, so ist das ganz dasselbe, was der Socialdemokrat dem Ungebildeten zeigt, indem er ihn die Vortheile des »Theilens« ahnen läfst. Das Charakteristische ist jedoch, dafs gerade Herr Wagner bei der Begründung seines Vorschlages unbeachtet lassen mufste, wie die Socialreform nur da in die Vertheilung eingegriffen hat, wo der Verwendungszweck allseitige Billigung fand und bestimmt abgegrenzt werden konnte. Hierin aber unterscheiden sich die Mafsnahmen der Socialreform vom »Theilen« der Socialdemokraten und den — »fortgeschrittenen« Vorschlägen des Hrn. Professor Adolf Wagner!“

Wohin sich also der Blick wenden mag, ob er ausschaut in die Ferne oder ob er in unsere einheimischen Dinge einzudringen sucht, an Stoffen hat es der nationalökonomischen Betrachtung in diesem Sommer selbst dann nicht gefehlt, wenn sie sich aus guten Gründen davon zur Zeit noch fernhält, von der Streik-Epidemie reden zu wollen, mit der der socialdemokratische Geist unser Erwerbsleben heimsucht. Aber die Aus- und Einblicke, die man gewinnt, sie haben Eines gemein: sie zeigen nämlich, dafs alle wirthschaftlichen und socialen Angelegenheiten nur gedeihen, wenn sie von einem festen, sich seiner Verantwortlichkeit bewufsten Willen betrieben werden. Diesen Willen trifft man bei uns zu Lande immer bei der Leitung unserer politischen Geschicke, und so dürfen wir denn auch vertrauen, dafs diese Leitung auch ferner da eingreift, wo Vortheile für uns zu gewinnen sind, die anderen Gebiete aber den Theoretikern und Dilettanten zum Beackern überläfst. *—rn.*

Die Unfallgesetzgebung in Frankreich.

Im September-Heft 1888 von »Stahl und Eisen« berichteten wir über die Unfallgesetzgebung in Frankreich. Am Schlusse des Artikels gaben wir einen Auszug aus Artikeln über diesen Gegenstand, welche Hr. Dr. v. Mayr im »Deutschen Wochenblatt« veröffentlicht hatte. Nr. 23 des »D. W.« 1889 enthält aus der Feder des Herrn von Mayr über den gegenwärtigen Stand dieser Angelegenheit einen interessanten Artikel, welchen wir nachstehend zum Abdruck bringen.

„In den Nummern 21 und 22 des »Deutschen Wochenblattes« vom Jahre 1888 habe ich die Schicksale erzählt, welche dem zur Zeit der französischen Volksvertretung vorliegenden Entwurf eines Unfallgesetzes in der Kammer der Abgeordneten beschieden waren. Damals hob ich hervor, dafs sich gar nicht übersehen lasse, wie der Senat sich zur Frage stellen werde, und schlofs ich mit dem Zuruf an den Leser, wir wollten im Herbst oder Winter einmal nachsehen, was der Senat zu der Sache meine und wie dann weiter die Abgeordnetenkammer über die Meinung des Senats denke.

Zu einer solchen Nachschau ist jetzt die rechte Zeit. Am 8. März 1889 hat der Senat die Berathung des Gesetzentwurfs „über die Verantwortlichkeit für Unfälle, welchen die Arbeiter bei ihrer Arbeit zum Opfer fallen“, der im Juli vor. Jahres in der Abgeordnetenkammer erledigt worden war, begonnen, und heute läfst sich noch gar nicht übersehen, wann und in welcher Weise die Berathung des Senats zum Abschlufs gebracht werden wird. Doch sind immerhin die bisherigen Vorgänge bei dieser Berathung von solchem Interesse, dafs es den Lesern des »Deutschen Wochenblattes« erwünscht sein dürfte, davon zur Ergänzung der im Vorjahre gebrachten Mittheilungen über die Stellung der französischen Abgeordnetenkammer zur Frage der Arbeiterversicherung Kenntnifs zu nehmen. Die allgemeinen Schlufsfolgerungen über die Leistungsfähigkeit des französischen Parlamentarismus auf diesem wichtigen Gebiet der socialen Gesetzgebung werden sich danach von selbst ergeben.

Auf die Einzelheiten der Beschlüsse der Abgeordnetenkammer zum Unfallgesetze zurückzugreifen, ist kein Anlafs gegeben; nur in aller Kürze seien folgende Hauptpunkte in die Erinnerung zurückgerufen. Die Sicherung der Arbeiter gegen Unfälle als öffentlich-rechtliche Fürsorgepflicht anzuerkennen, konnte man sich nicht entschliefsen. Man blieb bei der Grundlage persönlicher Haftpflicht des Unternehmers, welche man jedoch so zu erweitern und zu umschreiben versuchte, dafs man sich von derselben bei gleichzeitiger Bereitstellung facultativer Vergenossenschaftung der Unternehmer und facultativer Versicherung bei der Staatsunfallkasse eine wirksame Verbesserung der Lage der Arbeiter gegenüber dem bestehenden Rechtszustande versprach. Die so festgestellte Unternehmer-Haftpflicht, das sogenannte risque professionel, ist in der Hauptsache eine Erweiterung des bestehenden Rechts dahin, dafs das Erfordernifs eines Verschuldens des Unternehmers wegfällt und dafs sie auch bei Zufall und Verschulden des Arbeiters, ausgenommen bei absichtlicher Herbeiführung des Unfalls durch denselben, eintritt. Die Commission des Abgeordnetenhauses hatte übrigens nicht so weit gehen, sondern dem Arbeiter nicht blofs bei absichtlicher Herbeiführung des Unfalls, sondern auch im Falle groben Verschuldens den Entschädigungsanspruch entziehen wollen.

Eine Spur des hierin liegenden Mangels wahrer Arbeiterfreundlichkeit sowie des Bestrebens, den unvorsichtigen Arbeiter durch einen Vermögensnachtheil zu bestrafen, ist in der socialpolitisch höchst bedenklichen Bestimmung geblieben, dafs die als Entschädigung zu gewährenden Renten nicht fest sind, sondern nach den Umständen — nämlich nach dem Grad des etwaigen Verschuldens von Unternehmer und Arbeiter — zwischen ein Drittel und zwei Drittel des Arbeiterverdienstes mit der Mafsgabe festgesetzt werden sollen, dafs den Männern mindestens 400 Fr., den Weibern mindestens 250 Fr. gewährt werden.

Parlamentarisch merkwürdige Vorgänge bei der Berathung des Gesetzentwurfs im Abgeordnetenhause waren es gewesen, dafs wider alles Erwarten und insbesondere zum Schrecken der in dieser Sache nahezu allmächtigen Commission des Hauses der damalige Ressortminister des Handels sich für die Nothwendigkeit des Grundsatzes der Zwangsversicherung ausgesprochen, und dann bei der zweiten Lesung der damalige Conseilspräsident Floquet namens der Regierung das Opfer besserer Einsicht von der Nothwendigkeit der festen Entschädigung und der Zwangsversicherung durch ausdrücklichen Verzicht auf Verbesserung des Gesetzes in diesen beiden Richtungen gebracht hatte. Diese Vorgänge im Zusammenhang mit der Oberflächlichkeit der Berathung über die auf die Organisation der Unfallversicherung bezüglichen Einzelheiten liefsen deutlich hervortreten, dafs das sachliche Interesse guter Fürsorge für die Opfer der Unfälle ganz in den Hintergrund getreten war und dafs die republikanische Mehrheit nur noch kurz vor dem damals drohenden Sessionsschlufs zu einer Beschlufsfassung über das Gesetz kommen wollte.

Sehen wir nun zu, wie das socialpolitische Interesse am Zustandekommen des Werkes bisher im Senat Ausdruck gefunden hat.

Zunächst fällt auf, dafs die Berathung im Plenum erst am 8. März begann. Weder die Arbeit der Commission noch jene des Berichterstatters Tolain war von erheblichem Umfang. Der Antrag der Commission geht, abgesehen von einigen unbedeutenden sachlichen Aenderungen und zahlreichen Veränderungen der Fassung, auf Annahme des Gesetzentwurfs nach den Beschlüssen der Abgeordnetenkammer hinaus. Von allgemeinerem Interesse ist in der Einleitung von Tolain's Bericht die Darlegung, dafs die zur Zeit allein bestehende allgemeine Haftpflicht nach Art. 1382 des bürgerlichen Gesetzbuches nicht blofs den Arbeitern, sondern auch den Unternehmern nicht gefalle, weil die Richter zuweilen zu streng gegen die letzteren seien und entgegen den gesetzlichen Bestimmungen auch bei Unvorsichtigkeit der Arbeiter die Unternehmer haftbar machten. Dabei zeige sich aber grofse Unregelmäfsigkeit in der Rechtsprechung nach Landstrichen und einzelnen Personen; die Industrie befinde sich dadurch in einem unerträglichen Zustand der Unsicherheit, so dafs ein grofser Industrieller vor der Commission sich dahin geäufsert habe: Alles Andere lieber, als die Aufrechterhaltung des bestehenden Zustandes! Im übrigen begnügt sich der Tolainsche Bericht, die Haupteinwendungen gegen den Entwurf aufzuzählen und kurz darzulegen, warum die Commission ihnen kein entscheidendes Gewicht beigelegt habe. Zunächst wird angeführt, dafs die Umdrehung des Beweises nicht zum Ziele führen könne, sondern nur der Grundsatz des risque professionel. Der verehrte Leser wird verzeihen, wenn ich hierzu weder Uebersetzung noch Definition gebe. Bezüglich der Definition kann ich mich wohl am besten dadurch decken, dafs ich mich auf Tolain beziehe, welcher bemerkt, dafs die genaue Definition noch zu finden sei, im übrigen aber „Cheysson im Journal des Economistes (März 1888) bewunderungswürdig die allgemeine Anschauung von der Sache wiedergegeben habe". Der weitere Vorschlag, diese besondere Haftpflicht nur für Zufall und höhere Gewalt, nicht aber für Verfehlungen auf Seite des Unternehmers und des Arbeiters gelten zu lassen, erscheint dem Berichterstatter als verführerische Theorie (wir werden sehen, wie in der That diese Verführung auf den Senat gewirkt hat); er hält sie aber nicht für durchführbar; was an Prüfung persönlicher Verantwortlichkeit möglich und nöthig sei, komme bei der richterlichen Entschädigungswahl zwischen der Eindrittel- und Zweidrittel-Rente zum Ausdruck. In der Hartnäckigkeit, mit welcher an der Möglichkeit festgehalten wird, durch schwere finanzielle Schädigung eine Bestrafung des eine Schuld am Unfall tragenden Arbeiters herbeizuführen, trotz der recht wohl erkannten grofsen Unzuträglichkeit des Hereinziehens einer richterlichen Entscheidung dieser Frage, kommt der grofse Gegensatz der parlamentarischen Bestrebungen auf dem Gebiet der Unfallgesetzgebung gegenüber den arbeiterfreundlichen Grundsätzen der deutschen Socialgesetzgebung recht gut zum Ausdruck. Was endlich die Zwangsversicherung anlangt, so bemerkt der Berichterstatter, es handle sich hier um eine bei Volkswirthen und Staatsmännern sehr bestrittene Frage, von den Industriellen aber halte sie ein grofser Theil nicht blofs für wünschenswerth, sondern für unerläfslich als einzige Mafsnahme, welche den Unternehmern wie den Arbeitern volle Sicherheit geben könne. Warum ist die Commission gleichwohl gegen die Zwangsversicherung? Eigentlich nur darum, weil sie den Industriellen, die schon bisher aus eigener Initiative ihre Arbeiter versichert haben, nicht zu nahe treten will: darum giebt sie sich lieber der Illusion hin, das Ziel allgemeiner Sicherung der Arbeiter auch ohne Zwangsversicherung durch Förderung der freien Versicherungskassen und der Staatsunfallkasse zu erreichen.

Minder friedlich als der hiernach in allen Grundfragen bedingungslos erfolgte Anschlufs der Senatscommission und ihres Berichterstatters Tolain an den von der Abgeordnetenkammer festgestellten Gesetzentwurf war die Aufnahme der Commissions-Vorschläge im Plenum des Senats.

Man könnte die Frage aufwerfen, ob es für uns in Deutschland überhaupt Interesse habe, die parlamentarischen Schicksale der französischen Unfallversicherung zu verfolgen. Ich meine aber, der Umstand, dafs bei uns die Unfallgesetzgebung im Rahmen der allgemeinen obligatorischen Arbeiterversicherung bereits ihre Regelung gefunden hat, verleiht einem Ausblick auf das, was andere Nationen auf diesem Gebiete erstreben, besonderen Reiz und ist durch die Anregungen, welche bei einem solchen Rückblick von ausländischen Bestrebungen auf unsere eigenen Einrichtungen und Erfahrungen sich ergeben, auch von sachlichem Nutzen. Gelegentliche Notizen der Tagespresse, an denen es ja nicht fehlt, können aber nicht genügen, weil dabei jeder Zusammenhang der Sache verloren geht; der freundliche Leser wird darum einen Blick auf die in Frage stehenden Verhandlungen des französischen Senats wohl billigen.

Den ersten Abschnitt bilden die Berathungen in den 8 Sitzungen, welche vom 8. bis 25. März der Unfallgesetzgebung gewidmet waren. Ueberblickt man die stenographischen Berichte dieser Sitzungen, so fällt vor Allem auf, dafs im Plenum des Senats der Entwurf des Gesetzes in der vom Abgeordnetenhause beschlossenen Fassung, obwohl die Mehrheit der Senatscommission sich dafür ausgesprochen hatte, aufser dem Berichterstatter eigentlich gar keinen Vertheidiger gefunden hat. Nur in der ersten Sitzung — dann aber nicht wieder — hatte sich ein Senator gefunden (Cordier), welcher sich, wenn auch unter den gröfsten Bedenken, für das Gesetz erklärte, einzig um damit den Weg zu Verbesserungen zu eröffnen — und

„in Erwartung eines Besseren zunächst einen Act der Humanität zu begehen“. Da der Präsident schon bei der zweiten Sitzung constatirte, dafs kein Redner mehr für die Vorlage einzuschreiben sei, konnte Léon Say, auf dessen Stellung zur Sache ich unten zurückkomme, höhnisch bemerken, er wolle überhaupt auf das Wort verzichten, wenn die Commission ihrerseits das Project aufgebe.

In Reden und Anträgen machte sich eine gewaltige Gegnerschaft gegen den Entwurf geltend. Vor Allem trat der Widerwille der eingefleischten Juristen gegen die Grundlage des ganzen Gesetzes im Senat in viel ausgesprochenerer Weise zu Tage als vorher im Abgeordnetenhause. Dadurch, dafs man nicht den Muth gehabt hatte, die öffentlichrechtliche Entschädigungspflicht auszusprechen, sondern die privatrechliche Vermittlung der Haftbarkeit des Unternehmers für alle Arten der Unfälle (aufser den absichtlich vom Arbeiter herbeigeführten, also selbst für die durch »faute lourde« des Arbeiters veranlafsten) für nöthig hielt, hatte man eine kolossale juristische Gegnerschaft heraufbeschworen. Die Mehrzahl der juristischen Gegner will vor Allem keine auf „Privilegien“ hinauslaufende Specialgesetzgebung, sondern eine Reform des gemeinen bürgerlichen Rechts; daneben kommt aber auch die weitere Empfindung zum Ausdruck, dafs doch an dem bewährten bürgerlichen Gesetzbuch überhaupt möglichst wenig geändert werden möchte. Ein Greuel ist es allen Juristen des Senats, dafs der Unternehmer grundsätzlich auch bei grobem Verschulden des Arbeiters haften soll; selbst der einzige Redner (Delsol), der sich in vernünftiger Weise dafür ausspricht, dafs man die Anwendung des Civilrechts ausschliefsen und im öffentlichen Recht das Mittel der Lösung suchen solle, bemerkt doch dazu, von einer Versicherung des Arbeiters auch für den Fall seines eigenen groben Verschuldens dürfe keine Rede sein. Wie weit hinter der juristischen Opposition wirkliche Rechtsbedenken und wie weit wirthschaftliche Interessen verborgen sind, läfst sich nicht beurtheilen.

Die wirthschaftlichen Interessen gelangen in der Berathung aber auch noch für sich zu besonderem Ausdruck. Bezüglich der Grofsindustrie stellen es die Redner, insbesondere soweit sie selbst als Vertreter der Grofsindustrie anzusehen sind, so hin, als sei es derselben weniger um die Belastung durch die Unfallversicherung — die sie ja fast durchweg schon freiwillig übernommen habe — zu thun, als darum, dafs ihr diese Fürsorge nicht zwangsweise durch die Gesetzgebung unter Eingriff in die geschichtlich gewordene autonome Fürsorge für ihre Arbeiter aufgedrängt werde. Um so entschiedener wird von allen Seiten der kleinen Industrie und der Landwirthschaft, soweit sie mitbetheiligt, der Ruin aus der Anwendung der in Aussicht genommenen besonderen Art von Haftpflicht in Aussicht gestellt. Aus einer anderen Gruppe von Aeufserungen aber ist zu entnehmen, dafs man doch nicht blofs für die kleine, sondern recht eigentlich auch für die grofse Industrie Sorge hat, es möchte ihr durch die beabsichtigte Unfallgesetzgebung der Wettbewerb mit den Industrieen anderer Länder in nachtheiliger Weise erschwert werden. Namentlich Léon Say, dessen gegen den Entwurf gerichtete Ausführungen auf den Senat offenbar grofsen Eindruck gemacht haben, beschäftigt sich eingehend mit dieser Frage. Er sucht insbesondere darzuthun, dafs die Belastung der Industriellen nach dem französischen Entwurf viel stärker sei als jene der deutschen Industriellen, wobei manche richtige Bemerkung vorkommt. So hebt Say mit Recht hervor, dafs die Belastung der Industriellen in Deutschland insofern geringer sei, als für die grofse Masse der kleineren Unfälle die Krankenkassen, zu welchen die Arbeiter beitragen, aufzukommen hätten. Ebenso ist die Ausführung Says richtig, dafs in Deutschland im Gegensatz zum französischen Entwurf durch die Einrichtung der Berufsgenossenschaften die Belastung der Industrie als solcher, nicht der einzelnen Industriellen zur Durchführung gebracht sei und zwar infolge des zur Annahme gelangten, wenn auch mit Reserveansammlung verbundenen Umlageverfahrens in einer die nächste Gegenwart minder belastenden Weise. Dafs aber im französischen Entwurf andererseits auch geringere Normalentschädigungen in Aussicht genommen sind als in Deutschland, berührt Say freilich nicht. Im ganzen gewinnt man aus all den Reden, welche die Frage des industriellen Wettbewerbs betreffen, den Eindruck, als sei es patriotische Pflicht Frankreichs, es zu verhüten, dafs seine Industrie eine gröfsere oder auch nur eine ähnliche Belastung durch die Unfallversicherung erfahre wie die deutsche; das Beste wäre es, sich womöglich gar nicht damit zu belasten und so recht concurrenzfähig gegen Deutschland zu bleiben.

Natürlich hat es auch nicht an politischen Bedenken gegen die staatliche Einmischung in die Angelegenheit der Sicherung der Arbeiter gegen die Schäden der Unfälle gefehlt. Die Mehrzahl der Redner declamirt gegen den Staatssocialismus, die Staatsomnipotenz, die Vernichtung der freien wirthschaftlichen Thätigkeit auf dem Gebiet der Unfallfürsorge genau mit denselben Behauptungen, welche unser »Freisinn« noch heute dem Abschlufs unserer deutschen socialpolitischen Gesetzgebung auf dem Gebiet der Arbeiterversicherung entgegenzustellen die Gewohnheit hat.

Endlich ist nicht zu verkennen, dafs ein kleines Stückchen Deutschenhafs die Gegnerschaft des Entwurfs vermehrt hat. Mit Geschick hat auch hierin Léon Say insoweit gearbeitet, als seine ganzen Ausführungen auf dem Grundgedanken fufsen: „Das Gesetz ist nur das »deutsche Gesetz«“, ne vous récriez pas! Es ersetzt, wie Say hierzu

ausführt, die Verantwortlichkeit durch die Solidarität, es enthält Anzeichen der berufsgenossenschaftlichen Vereinigung, und hat zur Krönung die Staatsintervention in der Staats-Unfallversicherungskasse! Ein »fast servil nach dem deutschen copirtes« Gesetz, wie es der Senator Blavier einmal nannte, oder ein nach einem deutschen Kasernenreglement abgeschriebenes Gesetz, wie Felix Martin meinte, hat natürlich eine ganz besondere Gegnerschaft zu erwarten. Interessant ist das Eingeständnifs von Léon Say, dafs er bei deutschen Industriellen über die Wirkung des Unfallversicherungsgesetzes angefragt habe und erstaunt gewesen sei über das Lob, welches diese dem Gesetze spendeten. Das Lob war also wohl nicht erwartet, und die eigentliche Absicht ganz gewifs durch ungünstige Aussagen deutscher Industrieller gegen die französischen Unfallgesetzgebungspläne zu wirken. Nachdem diese Erwartung nicht zugetroffen, tröstet sich Léon Say mit dem vermeintlichen Nachweis, dafs das persönliche Interesse der Unternehmer für Unfallverhütung in Deutschland abgeschwächt sei, ebenso wie jenes der Arbeiter, da nur noch die Berufsgenossenschaft daran Interesse habe, diese aber doch schliefslich nicht Alles so gut überwachen könne, wie der Unternehmer selbst. Wir wollen hoffen, dafs Say, der in seiner Rede Beweise gründlicher Kenntnifs der deutschen Gesetzgebung in verschiedenen Punkten gegeben hat, es nicht unterläfst, die Berliner Unfallverhütungs-Ausstellung zu besuchen; er wird dann wohl einsehen, wie sehr er sich täuschte, wenn er meinte, die Sache der Unfallverhütung habe infolge der Unfallversicherung eine rückläufige Bewegung genommen. Dafs Say wie auch andere Redner bemüht sind, die Statistik der deutschen Unfallversicherung zu deren Ungunsten auszubeuten, ist begreiflich. Ich kann die Frage dieser Statistik, welche eine eingehendere Behandlung beansprucht, hier nicht nebenbei erledigen; nur in Kürze sei auf den Trugschlufs hingewiesen, welcher darin liegt, eine kolossale Steigerung der Unvorsichtigkeit der Arbeiter daraus abzuleiten, dafs die Zahl der schweren Unfälle, für welche Entschädigungen festgestellt wurden, im Jahre 1888 gegen das Vorjahr sehr viel stärker gestiegen ist, als die Zahl der zur Anzeige gekommenen leichteren Unfälle. Dabei ist nämlich, abgesehen von Anderem, übersehen, dafs die Feststellung der Entschädigungen naturgemäfs zeitlich sich verschiebt, und deshalb in einem Anfangsjahr der ganzen Einrichtung, wie 1887 es war, verhältnifsmäfsig für einen viel kleineren Bruchtheil der wirklich vorgekommenen schweren Unfälle Entschädigungen festgestellt wurden, als in den folgenden Jahren.

Diese gesammte Gegnerschaft des Senats gegen den vom Abgeordnetenhause festgestellten Entwurf des Unfallgesetzes hatte — nach französischer parlamentarischer Art — ihren Ausdruck in acht Gegenentwürfen und principiellen Amendements gefunden, die nach Schlufs der Generaldiscussion in ebensoviel einzelnen Miniatur-Generaldiscussionen berathen wurden. Freilich bestand diese Discussion günstigsten Falls jeweils nur in einem Zwiegespräch des Antragstellers und des Berichterstatters Tolain. Die Regierung zeigte bei der ganzen Verhandlung die denkbar gröfste Schwäche und einen Mangel an eigener Meinung, dem gegenüber das Cabinet Floquet bei den Verhandlungen in der Abgeordnetenkammer noch einen Reichthum eigener Gedanken gezeigt hatte, dem es freilich schleunigst zu Ehren der parlamentarischen Mehrheit entsagt hatte. Nur ganz schüchtern hatte einmal der Justizminister in einer juristisch-technischen Frage das Wort ergriffen. Der Ministerpräsident erschien erst in der letzten Scene dieses ersten Actes der Unfallgesetzgebung vor dem Senat auf der Bühne.

Nachdem nämlich von den Gesetzentwürfen vier in der üblichen Weise theils durch Verzicht der Antragsteller, theils dadurch beseitigt waren, dafs kein einzelner derselben eine genügende Zahl von Anhängern fand, und ein ähnliches Schicksal auch den übrigen Gegenentwürfen bevorzustehen schien, besann sich die dem Entwurf feindlich gesinnte Mehrheit darauf, dafs sie nach Ablehnung aller Gegenprojecte in die Lage käme, dem Princip des Entwurfes zuzustimmen, oder den Entwurf abzulehnen. Das Erste wollte man nicht und das Zweite durfte man der öffentlichen Meinung wegen nicht thun; man gab ja zu, qu'il y avait quelque chose à faire.

So kam man denn auf den namentlich von Léon Renault befürworteten Einfall, die fünf noch nicht erledigten Gegenprojecte mit einander an die Commission zurückzuverweisen. Diese hatten aber den verschiedensten Inhalt, theils wollten sie nur wirklich für gefährlich erklärte Betriebe erfassen, theils diese anders als im Entwurf abgrenzen, theils wollten sie die Entschädigungen anders festsetzen u. s. w., namentlich aber waren sie in der Hauptsache auf Ausschliefsung der Entschädigung bei grobem Verschulden des Arbeiters gerichtet.

Vergebens mahnte der Berichterstatter, dafs die Commission ja gar nicht wisse, welche von den verschiedenen Gedanken der verschiedenen Entwürfe sie nun aufgreifen solle. Da endlich tritt der Ministerpräsident Tirard auf, hat aber nicht den Muth, sich gegen die Verweisung der Gegenentwürfe an die Commission auszusprechen; giebt auch, nachdem er sich selbst mehrfach in Widersprüche verwickelt, zu, dafs die »faute lourde« des Arbeiters auszuschliefsen sei, und meint auch, es komme jetzt nur auf die Principien an, die auf die Organisation der Versicherung bezüglichen Gesetzesbestimmungen (die doch praktisch das Wichtigste sind) gingen vielleicht etwas zu weit und könnten wegbleiben! Sonst ergeht sich der

Minister noch, um doch Popularität zu haschen, in Beschuldigungen gegen die Großindustriellen, die doch auch manchmal ihren Arbeiter recht schlecht behandelten, was Pouyer-Quertier noch zu einer erregten oppositionellen Rede veranlaßt, wobei er dem Minister entgegenhält, das Gesetz sei gegen die Unternehmer gemacht, werde sich aber gegen die Arbeiter richten.

Die Begründung Renaults, daß man die Gesammtheit der verbliebenen Gegenentwürfe an die Commission überweisen solle als Ausdruck der »résistance und protestation«, weil in deren Gesammtheit deutlich die Gegnerschaft gegen den mit dem Beschluß des Abgeordnetenhauses im wesentlichen sich deckenden Antrag der Commission zum Austrag komme, schlägt durch. Die Verweisung wird mit 175 gegen 80 Stimmen beschlossen und der Gesetzentwurf selbst bis auf weiteres von der Tagesordnung des Senats abgesetzt. Damit schließt der erste Act der Senatsverhandlungen über das Unfallgesetz.

Schneller, als man erwarten durfte, folgte der zweite Act oder vielmehr nur ein kurzes Vorspiel zu demselben. Der von der Tagesordnung abgesetzte Gesetzentwurf erscheint auf derselben schon am 1. April. Die Commission hat, offenbar aus Furcht vor der öffentlichen Meinung, die andernfalls ihr die Verschleppung der Sache zur Last gelegt hätte, sich beeilt, nach dem Eindruck der vorgängigen Verhandlungen über die verschiedenen Gegenentwürfe einen neuen § 1 des Gesetzes in Vorschlag zu bringen, der denn auch ohne Härte als ein zur praktischen Durchführung ganz ungeeignetes Flickwerk bezeichnet werden kann. Der ursprüngliche Berichterstatter Tolain verzichtete auf die Vertretung des abgeänderten Paragraphen. Das Wesen desselben beruht in der Unterscheidung der Haftpflicht nach drei Kategorieen. Bei grobem Verschulden des Unternehmers bleibt es bei den bisherigen Bestimmungen des Civilgesetzbuches (Art. 1382). Bei grobem Verschulden des Arbeiters ist Gleiches der Fall, indem bei diesem jegliche Haftpflicht des Unternehmers, sowie überhaupt jegliche aus dem Unfallgesetz abzuleitende Fürsorge für den Arbeiter ausgeschlossen wird. Nur für die dritte Kategorie des leichten Verschuldens von Unternehmer oder Arbeiter, des Zufalls und der höheren Gewalt soll die beschränkte Haftbarkeit des Unternehmers nach dem Unfallgesetz eintreten. Dazu kommt weiter, daß diese ganze Haftbarkeit des Unternehmers überhaupt nur bei Industriezweigen Platz greifen soll, in denen die Arbeit als gefährlich anerkannt ist, worüber eine Staatsverwaltungs-Verordnung — factisch also der Staatsrath — entscheiden soll! Das genügt wohl, um zu zeigen, wie sehr dieser Vorschlag der Senatscommission den an sich schon recht mangelhaften Grundgedanken der Abgeordnetenkammer verschlechtert hat. Den im Senat vorgebrachten — allerdings der versteckten weitgehenden Opposition gegen das ganze Gesetz entspringenden sog. »Verbesserungsvorschlägen« entsprach aber diese Fassung ungefähr; es ist deshalb begreiflich, daß sie im Plenum Annahme fand. Daß der Commissionsvorschlag geradezu proceßerzeugend wirken müßte, falls man je daran dächte, ihn zu verwirklichen, entging der Commission nicht. Sie glaubte deshalb, allen Arbeitern von Rechts wegen den Anspruch auf die Begünstigung des Armenrechts einräumen zu sollen; das war aber dem Plenum doch zu stark, man erklärte sich wohl im Princip für die Gewährung des Armenrechts, aber doch nicht ohne weiteres »von Rechts wegen.«

Die Regierung blieb stumm; allerdings nahm an jenem ersten April ein anderer Boulanger ihr Interesse in Anspruch als der Senator gleichen Namens, der durch ein hinter dem Rücken der Commission mit Regierungsvertretern besprochenes Amendement in der Frage des Armenrechts den offen erklärten Zorn der hierdurch gekränkten Commission herausforderte.

Weiter als zur neuen Fassung des § 1 kam der Senat nicht; die Commission hatte sich selbst für den Fall der Annahme dieser Fassung den Entwurf zurückerbeten, um das ganze Gesetz in wesentlichen Punkten umzuwandeln. Wiederum ist es von der Tagesordnung des Senats verschwunden, und wenn es wiederkommt, dann wird die Neubearbeitung wieder gewiß ebensoviel parlamentarische Reden herausfordern, als dessen frühere Fassung, und dann kommt noch die zweite Lesung und dann erst kommt die große Frage, was die Abgeordnetenkammer zu dem Werk des Senats, wenn dieser es in dieser Session überhaupt zu Ende führt, sagen wird. Daß der Verlegenheitsbeschluß, welcher den neuesten Entwickelungsstand der Senatsberathung über das Unfallgesetz darstellt, im Abgeordnetenhause nicht wird angenommen werden, kann wohl als sicher gelten. Wo aber bleibt bei dieser ganzen parlamentarischen Maschinerie das berechtigte Interesse des Arbeiters am Zustandekommen des Unfallgesetzes? Gewiß ist's keine Unbilligkeit, wenn wir aus dieser Betrachtung wie aus jener gleichen Stoffs vom vorigen Sommer die Lehre ziehen, daß die Arbeiterwelt dem Parlamentarismus, wenn dieser die Führung in socialpolitischer Gesetzgebung versucht, zwar viele schöne Worte, aber wenig Thaten zu danken hat. Mit um so froherem Herzen dürfen wir so urtheilen, als wir gerade in diesen Tagen Zeugen des erhebenden Vorgangs waren, daß unter zielbewußter Führung unseres großen Kanzlers die verständnißvolle Mitarbeit der deutschen Volksvertretung den wichtigsten Abschnitt der Arbeiterversicherung zu gesetzlichem Abschlusse gebracht hat."

Zur Frage der äufseren Handelspolitik.

Conventionaltarife und autonomer Zolltarif.

Der »Bayr. Handelszeitung« entnehmen wir den folgenden von Dr. Wasserrab gehaltenen Vortrag. Dr. W. ist Verfasser der Schriften »Preise und Krisen« und »Sociale Politik im Deutschen Reich«. Eine Besprechung der letzteren findet sich in der Bücherschau dieses Hefts. *Die Red.*

Die beiden Hauptformen, in denen sich das Verhalten der modernen Staaten bezüglich ihres Aufsenhandels oder, genauer ausgedrückt, bezüglich der Einfuhr fremder Waaren und Producte bewegt, sind diese: erstens die Uebereinkunft zwischen einzelnen Staaten in Rücksicht auf Einfuhrzölle vermittelst des Abschlusses von Handelsverträgen; sodann die Regelung dieser Zölle durch eigene Gesetzgebung mittels selbständiger Aufstellung eines (sogenannten autonomen) Zolltarifs. Oder in Schlagworten gesprochen: Conventionaltarife auf der einen Seite, autonome Zolltarife auf der andern Seite. Wesen und Beurtheilung dieser beiden handelspolitischen Systeme, von denen das erstere im wesentlichen die Beförderung, das letztere die Beschränkung des Aufsenhandels (wenigstens des Imports) anstrebt, wird sich uns am sichersten erschliefsen, wenn wir den Entwicklungsgang beider kurz zur Darstellung bringen.

Ehe wir aber an diese Aufgabe gehen, wollen wir uns einen Augenblick daran erinnern, dafs der Aufsenhandel eines jeden Landes aufser seiner wirthschaftlichen Bedeutung auch eine hohe culturelle Bedeutung hat. Die wirthschaftliche Bedeutung liegt in der nicht blofs wünschenswerthen, sondern vielfach höchst nöthigen Ergänzung des Innenhandels bei der Befriedigung von allerlei Lebensbedürfnissen, welche durch die inländische Production entweder gar nicht oder nicht vollständig befriedigt werden, welche aber im Handelsverkehr mit einem andern Lande leicht in ausreichender und namentlich auch in wirthschaftlicher Weise zu decken sind. Ueber diese nächste rein ökonomische Leistung hinaus ist der Aufsenhandel aber allezeit ein Pionier für vermehrte Culturbeziehungen der Völker gewesen, hat manche nationale Feindseligkeit gemildert, manches Vorurtheil abgeschwächt, hat mitgewirkt, neuen Culturideen Bahn zu brechen, und Wissenschaften und Künsten reiche Förderung gebracht.

Bei einer solchen Wirksamkeit des Aufsenhandels möchte es selbstverständlich scheinen, dafs aller Aufsenhandel in den Culturstaaten auch immer lebhafte Förderung gefunden hat. Und doch war dies lange Zeit hindurch nicht der Fall. Es bedurfte einer neuen Richtung in der ökonomischen Wissenschaft, ehe die Handelspolitik selbst der höchstentwickelten europäischen Staaten der obigen Anschauung gerecht wurde. Die falsche Vorstellung von dem Wesen des Nationalreichthums hatte nämlich das sogenannte mercantilistische System (Colbertismus) dazu geführt, einseitig auf einen grofsen Vorrath von Edelmetallen Werth zu legen, demzufolge das Metallgeld im Lande festzuhalten, im übrigen wohl den Export zu heben, den Import aber möglichst einzuschränken, zu welchem Zwecke theils Prohibitionen, theils Zölle in Anwendung gebracht wurden. Die Zölle wurden nun von dem inneren Landesverkehr hinweg mehr und mehr an die Grenzen der einzelnen Territorien verlegt, und so gewannen die Einfuhrzölle eine erhöhte Bedeutung vor allen übrigen Arten von Zöllen, insonderheit vor den Ausfuhr- und Durchgangszöllen.

Der Bruch mit dem Protectionssystem des Mercantilismus, welches im siebzehnten und noch in der ersten Hälfte des achtzehnten Jahrhunderts blühte, wurde vorbereitet durch die physiokratische Lehre.

Aber erst Adam Smith war es, welcher die Freiheit, wie im inneren Wirthschaftsleben, auch für den Verkehr von Land zu Land mit systematischer Begründung forderte und nur für wenige bestimmte Fälle die Zulässigkeit von Beschränkungen oder Erschwerungen des Aufsenhandels zugestand. Ungefähr ein halbes Jahrhundert verging, bis seine Lehre in England selbst in die Praxis übergeführt wurde, indem in den zwanziger Jahren das Verbot der Einfuhr von Seidenwaaren aufgehoben und die Zölle für Wollenwaaren, Metalle und Rohstoffe herabgesetzt wurden. Einen weiteren wichtigen Erfolg errang der Freihandel gegen Ende der dreifsiger Jahre durch die Bildung der Anti Corn Law League unter Cobden, der es sodann gelang, in den vierziger Jahren unter Peel nicht nur die Kornzölle, sondern auch sonstige Fabricatzölle immer weiter zu ermäfsigen und schliefslich ganz zu beseitigen.

Parallel mit dieser Bewegung, an welche sich schon der Abschlufs einzelner Handelsverträge unter den europäischen Staaten anschlofs, lief in Deutschland die Zollvereinsbewegung, welche durch den Vertrag zwischen Bayern und Württemberg vom 18. Januar 1828 und den fast gleichzeitigen Vertrag zwischen Preufsen und Hessen-Darmstadt vom 14. Februar 1828 eingeleitet wurde. Am 22. März 1833 kam der denkwürdige Vertrag zustande, der mit dem 1. Januar 1834 den preufsisch-hessischen und den bayerisch-württembergischen Verein zum deutschen Zollverein verband, welcher später, wie bekannt, wesentliche Erweiterungen

erfuhr, wobei die Schaffung eines Zollbundesraths und Zollparlaments nachmals eine besondere Bedeutung gewann.

Der nächste grofse Schritt zu weiterer Verwirklichung der Freihandelsbestrebungen erfolgte in Frankreich unter Napoleon III. Nicht nur setzte dieser die Zölle auf Rohstoffe und insbesondere landwirthschaftliche Erzeugnisse bald herab, er schlofs auch am 23. Januar 1860 jenen wichtigen Handelsvertrag mit England ab, durch welchen alle Prohibitionen beseitigt und die vertragsmäfsigen Zollsätze nicht über einen Werthzoll von 30 Procent festgesetzt wurden. In diesem Vertrage, welcher auch die Meistbegünstigungsclausel enthält, d. h. die gegenseitige Zusage, dafs in bezug auf Einfuhrzölle jede einem andern Staate etwa gewährte weitergehende Vergünstigung auch dem Vertrags-Mitcontrahenten zu gute kommen solle, sehen wir das Muster der neueren Handelsverträge mit Bindung der Zollsätze. Hier stehen vertragsmäfsige Zollsätze neben den Zollsätzen des allgemeinen Zolltarifs, welcher letztere auf Staaten Anwendung findet, mit denen ein Vertrag nicht zustande gekommen ist. Im Jahre 1862 folgte diesem Vertrage der Handelsvertrag Frankreichs mit Preufsen und 1865 der noch wichtigere Vertrag Oesterreichs mit dem Zollverein. Der letztere liefert mit seinen zahlreichen gebundenen Zollsätzen ein Beispiel dafür, wie im Conventionaltarif widerstreitende Interessen versöhnt werden können. Jeder der beiden Contrahenten wollte für die Artikel, die er nach dem Lande des Mitcontrahenten exportirt, möglichst niedrige Einfuhrzölle durchsetzen, Oesterreich für Rohproducte, der Zollverein für Fabricate: durch gegenseitige Concessionen kam der Vertrag zustande.

So setzte sich die Aera der Handelsverträge mit gebundenen Zollsätzen bis zu den siebziger Jahren fort, und unter ihrem Walten sind erst die damals erstaunlich vermehrten Transportmittel für den Weltverkehr recht wirksam geworden.

Es ist hier der Ort, einen Blick auf den Fortschritt zu werfen, welchen die Umsätze des Welthandelsverkehrs nach glaubwürdigen Schätzungen v. Neumann-Spallarts (»Uebersichten der Weltwirthschaft«, Stuttgart 1887, S. 546) in dem Jahrzehnt 1867 bis 1876 gemacht haben. Wir halten uns dabei gegenwärtig, dafs bei den nachfolgenden Zahlen allerdings nicht blofs das System der Handelsverträge mit Conventionaltarifen, sondern zugleich die Preisbewegung und namentlich die gewaltige Steigerung und Vervollkommnung des ganzen Verkehrswesens erheblich mitgewirkt haben.

Man schätzte nämlich im Durchschnitt der Jahre 1867 bis 1870

die Einfuhr auf etwa 24,000 Mill. ℳ
die Ausfuhr „ „ 21,000 „ „

demnach den Gesammtaufsenhandel auf etwa 45,000 Mill. ℳ.

Dagegen lautet die Schätzung für den Durchschnitt der Jahre 1874 bis 1876 folgendermafsen:

Einfuhr auf etwa 29,000 Mill. ℳ
Ausfuhr „ „ 26,000 „ „

demnach den Gesammtaufsenhandel auf etwa 55,000 Mill. ℳ.

Bei diesen bedeutungsvollen Zahlen, welche die Vermehrung der weltwirthschaftlichen Beziehungen so deutlich anzeigen und indirect auch eine wesentliche Steigerung der materiellen Cultur erkennen lassen, entsteht die Frage, wie es überhaupt durch eine Gesetzgebung unternommen werden konnte, eine rückläufige Bewegung in Rücksicht auf die Zolltariffrage herbeizuführen und eine Stärkung der Schutzzollbestrebungen durch Aufstellung autonomer Zolltarife eintreten zu lassen. Die Gründe für dieses Vorgehen der meisten Staaten des Continents liegen, wie sich bald zeigen wird, theils auf finanzpolitischem, theils aber, und zwar weit überwiegend, auf allgemein volkswirthschaftlichem Gebiete.

Seltsamerweise ist der erste Anstofs zur Umkehr gerade in Frankreich zu suchen, von wo doch die neuere Bewegung zu gunsten der Handelsverträge mit Conventionaltarifen ausgegangen war.

Aus Anlafs der grofsen finanziellen Opfer, welche der unglückliche Krieg Frankreich auferlegte, forderte Thiers am 20. Juni 1871 in der Nationalversammlung neben anderen Steuern im Betrage von etwa 350 Millionen Frcs. auch Zölle auf Rohstoffe, woneben aber Ausfuhrvergütungen gewährt werden sollten. Erst im Juli 1872 setzte er diese Zollvorlage durch; sie wurde aber im Jahre 1873, bald nach Thiers' Sturz, wieder aufgehoben.

Inzwischen bereitete sich mit der Börsenkrisis vom Jahre 1873 jene schwere allgemeine Wirthschaftskrisis vor, welche namentlich seit Mitte der siebziger Jahre alle wirthschaftlich entwickelten Länder und alle grofsen Productionszweige, in erster Reihe die Industrie, sodann aber auch die Landwirthschaft in nachhaltige Mitleidenschaft zog und heute noch nicht überwunden ist.

Da waren es zuerst Rufsland und Oesterreich, welche ihre bedrohten Industrieen und zumal ihre Eisenindustrie, welche dem gewaltigen Preisfall nicht gewachsen war, durch bedeutende Zollerhöhungen auf autonomem Wege schützten. So wurde die deutsche Eisenindustrie und zu allermeist die ostdeutsche, welche bis dahin mit grofsem Erfolge nach beiden Ländern concurrirt hatte, zu einem grofsen Theile vom Wettbewerb ausgeschlossen. Es sei mir gestattet, hier aus eigener Erfahrung anzuführen, dafs ein grofses oberschlesisches Eisenwerk, welches in den sechziger Jahren und noch in der ersten Hälfte der siebziger Jahre fast ein Drittheil seiner Gesammtproduction nach Oesterreich und Rufsland exportirt hatte, nämlich etwa zwei Zehntel nach Oesterreich-Ungarn und ein Zehntel nach Rufsland, durch wiederholte Zoll-

erhöhungen in diesen beiden Ländern den Export, zu dessen Aufrechterhaltung die gröfsten Anstrengungen gemacht wurden, so gut wie ganz verlor. Und ebenso wie diesem Werke ging es anderen oberschlesischen Eisenwerken, von denen sich schliefslich einige dazu entschlossen, gröfsere Werke über der Grenze drüben neu zu errichten, um der erworbenen auswärtigen Kundschaft nicht verlustig zu gehen.

Es ist also in der That, was vielfach übersehen wird, der Anstofs zur Aufstellung autonomer Zolltarife mit wesentlich erhöhten Zollsätzen nicht von dem Deutschen Reiche ausgegangen. Aber freilich hat die allgemeine Tendenz hierzu eine aufserordentliche Stärkung erfahren durch das Vorgehen des Deutschen Reiches, als dieses, über Retorsion und Repression hinausgreifend, zur Aufstellung seines autonomen Zolltarifs vom 15. Juli 1879 schritt. Denn dieser letztere hat nicht blofs die schon beseitigten Eisenzölle wieder eingeführt, sondern schuf auch Holz-, Vieh- und Getreidezölle, welche inzwischen noch wesentlich erhöht wurden. Aufser den bisher genannten Ländern und den Vereinigten Staaten von Nordamerika, welche seit langer Zeit Schutzzollpolitik treiben, hat sich dieser Bewegung auch Frankreich angeschlossen. Mit dem 7. Mai 1881 wurde ein allgemeiner (autonomer) Tarif mit hohen Schutzzöllen aufgestellt, dessen Wirkung zunächst zwar durch einzelne Verträge, welche vertragsmäfsige Zollsätze enthalten, abgeschwächt wurde, der aber inzwischen durch das Gesetz vom 28. März 1885 noch eine beträchtliche Erhöhung der Vieh- und Getreidezölle erfuhr. England hingegen hat sich von dieser fast allgemeinen Bewegung freigehalten; es hat den hier und da auch schon aufgetauchten Forderungen nach Einführung von Zöllen, und zwar wenigstens von Retorsionszöllen, bisher nicht nachgegeben.

Die meisten der heute in Europa noch bestehenden Handelsverträge, welche der Schutzzollströmung doch noch einiges Gegengewicht halten, laufen mit dem Ende des Jahres 1891 ab; und es läfst sich heute namentlich mit Rücksicht auf die allgemeine politische Lage, mit welcher die wirthschaftlichen Entschliefsungen der Regierungen und Parlamente vielfach aufs engste zusammenhängen, das Schicksal dieser Handelsverträge, ihre Verlängerung oder die Ablehnung derselben, nicht einmal mit einiger Wahrscheinlichkeit angeben.

Eine eingehende principielle Erörterung der beiden in ihrer Entwicklung geschilderten handelspolitischen Systeme und namentlich etwa in Verbindung mit der Frage, ob Schutzzoll oder Freihandel, würde, soweit sich diese Frage überhaupt allgemein beantworten läfst, mit Nothwendigkeit den engen Rahmen dieses Vortrages sprengen. Nur einige Bemerkungen darüber dürften doch am Platze sein.

Schon aus den Andeutungen über die culturelle Bedeutung des Aufsenhandels ist klar geworden, dafs die möglichste Förderung der äufseren Handelsfreiheit, durch welche die Unternehmer zu erhöhter Anspannung ihrer Kräfte, zu gröfserer Regsamkeit und Wirthschaftlichkeit aufgefordert werden, im Interesse des Culturfortschritts der Menschheit durchaus zu wünschen ist.

Die Frage ist nur, wie sich die Freiheit des Aufsenhandels unter den gegebenen Verhältnissen wird weiter durchsetzen können. Und da ist klar, dafs diese Entwicklung nicht als in einer geraden Linie sich fortbewegend gedacht werden kann. Auch abgesehen von dem wichtigen Falle, wo Industrieen in einem Lande durch anfangs gewährten Zollschutz grofsgezogen werden können, fällt diesfalls vor allem die Interessendivergenz der Staaten ins Gewicht.

„Leicht bei einander wohnen die Gedanken,
Doch hart im Raume stofsen sich die Sachen."

Die Macht realer Verhältnisse erweist sich hier stärker als ein Princip, wie kraftvoll und segensreich es sei. Ist schon die Erstarkung der Nationalitätenidee der Fortentwicklung des Freihandels überwiegend nicht günstig, so wirkt noch unvergleichlich stärker hemmend die aufserordentliche Verschärfung der Weltconcurrenz, welche heute nicht mehr blofs die industrielle, sondern auch schon die agriculturelle Selbstbehauptung der einzelnen Länder erschwert. Wenn so die Gefährdung bestimmter grofser Zweige der Volkswirthschaft einen Staat zur Aufstellung oder Erhöhung von Eingangszöllen veranlafst, dann haben wir es mit reinen Schutzzöllen zu thun; diese sollen der heimischen Production, Unternehmern wie Arbeitern, einen festeren Halt gegenüber allzumächtiger äufserer Concurrenz gewähren. In zweiter Reihe können es aber finanzpolitische Rücksichten sein, die zur Einführung von Eingangszöllen auffordern, wie dies z. B. bei den von Thiers eingebrachten Rohstoffzöllen der Fall war. Wo es sich solchergestalt vor Allem um eine Erhöhung der Staatseinnahmen handelt, liegen Finanzzölle vor.

Im allgemeinen kann man sagen, dafs der Zweck dieser beiden Arten von Zöllen keineswegs zusammenfällt; und es soll also ein Finanzzoll nicht als Schutzzoll, sowie ein Schutzzoll nicht als blofser Finanzzoll wirken.

Eine Anwendung hiervon ist auf die deutschen Getreidezölle gemacht worden, indem man sagte: Diese Zölle sollten als Schutzzölle wirken, in Wahrheit wirken sie nur als Finanzzölle, mithin haben sie ihren Zweck verfehlt. Da diese Frage mit zur Beurtheilung autonomer Zolltarife dient, so wollen wir sie noch kurz berühren. Es ist richtig, dafs die Wirkung der Getreidezölle als Finanzzölle weit deutlicher in die Augen springt. Die Getreidezölle haben wesentlich dazu mitgewirkt, dafs die Einnahmen aus Zöllen, welche im Etatsjahre 1878/79 nur etwa 101 Millionen Mark betrugen, im Etatsjahre 1885/86 sich auf etwa $215\frac{1}{2}$ Millionen Mark

und im Etatsjahre 1886/87 sogar auf 232½ Millionen Mark gesteigert haben. Dem gegenüber wäre nun der Nachweis zu liefern, dafs die Getreidezölle als Schutzzölle überhaupt nicht gewirkt haben. Dieser Beweis ist nicht damit schon erbracht, dafs die Getreidepreise nicht oder doch nicht sehr erheblich durch den Zoll gestiegen sind. Denn dies ist nur die eine Art, in der Schutzzölle wirken können. Eine weitere Wirkung kann in der Verhinderung eines weiteren Sinkens der Preise liegen, sodann in der Einschränkung der Importquanten, endlich in der Vorbeugung eines zu grofsen und raschen Besitzwechsels bestehen. Und dafs nach allen diesen letzteren Richtungen die deutschen Getreidezölle wirkungslos gewesen seien, wird schwerlich behauptet werden können.

Stellen wir zusammenfassend die beiden in ihrer Entwicklung dargestellten Systeme, das der Handelsverträge mit vereinbarten Zollsätzen und das der autonomen Zolltarife, einander gegenüber, so ergiebt sich als Resultat, dafs das erstere das wünschenswerthere System ist, das zweite aber selbst durch längere Zeiträume aus Rücksichten der Selbsterhaltung und der Stärkung der eigenen Volkswirthschaft geboten sein kann. Das letztere ist gegenwärtig im Deutschen Reiche der Fall, welches mit dem Zollschutz nicht blofs seine Selbstbehauptung erreichen, sondern auch seine volkswirthschaftliche Selbständigkeit erhöhen will. Pflicht der Geschützten ist es, zu bedenken, dafs es Aufgabe des Staates nur sein kann, das Schützenswerthe zu halten und zu stützen; und schützenswerth ist nicht der leichtsinnige Unternehmer, Käufer oder Pächter, noch auch der leichtfertige oder unfähige Wirthschafter, sondern wer selbst alle Anstrengungen macht, die eigene Concurrenzfähigkeit nach besten Kräften zu heben. Nie soll den Industriellen und Landwirthen das Bewufstsein abhanden kommen, dafs die bestmögliche Erfüllung dieser Pflicht seitens des Staates bei der Gewährung von Schutzzöllen nicht blofs vorausgesetzt, sondern dauernd gefordert werden mufs. Und eine auf diesem doppelten Wege der Selbst- und Staatshülfe gekräftigte deutsche Volkswirthschaft wird sich in minder harten Zeiten als die unsere wieder ausgiebiger der Politik der Handelsverträge mit mafsvollen Conventionaltarifen zuwenden können, wie solche der zukünftigen Annäherung der Völker und dem Fortschreiten der Gesammtcultur unzweifelhaft am meisten entspricht. Nicht für alle Zeiten soll es ein Bild aus Utopien bleiben, sich wenigstens im Herzen Europas einen Zollverband zu denken, der mehrmals so grofs ist, als der erste deutsche Zollverein es war. Wohl läfst der Ausblick in die rauhen Jahrzehnte der nächsten Zukunft die unaufhaltsame Steigerung der Wirthschafts- und Culturbeziehungen, nach der sich auch die weitere Entwicklung der Menschheit bewegen wird, vorübergehend mehr zurücktreten. Aber den Glauben an jene sanfteren Jahrhunderte, welche nach dem Seherspruch des Dichters uns mildere Weisheit bringen, wollen und sollen wir uns dadurch nicht rauben lassen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 40, Nr. 48091, vom 7. November 1888. Orrin B. Peck in Chicago (Staat Illinois, V. St. A.). *Verfahren zum Entschwefeln von Erzen und anderen Stoffen.*

Man centrifugirt die geschwefelten Erze des Kupfers und Eisens in flüssigem Zustande so schnell, dafs die Fliehkräfte, welche auf die Elemente Cu, Fe und S infolge der verschiedenen specifischen Gewichte verschieden stark wirken, gröfser sind als die Kräfte der chemischen Verwandtschaft. Infolgedessen sollen sich S, Fe und Cu in streng voneinander geschiedene Schichten trennen und auf eine bei Centrifugen bekannte Weise abgezogen werden können.

Kl. 40, Nr. 48083, vom 19. September 1888. William Augustus Baldwin in New York (V. St. A.). *Legirung von Aluminium mit anderen Metallen.*

Auf eine auf dem Boden des Tiegels befindliche ungeschmolzene Mischung aus Thon oder einem anderen aluminiumoxydhaltigen Material mit Natriumchlorid und Holzkohle oder einem andern Kohlenstoffträger wird das mit dem Aluminium zu legirende Metall gegossen, wobei die Mischung schmilzt, das Aluminium ausgeschieden und vom Zusatzmetall aufgenommen wird.

Kl. 48, Nr. 48078, vom 22. August. Richard Falk und A. Schaag in Berlin. *Herstellung von Aluminiumlegirungen durch galvanischen Niederschlag.*

Zum Niederschlag wird ein alkalisches, organische, nicht flüchtige Säuren (Weinsäure, Citronensäure) enthaltendes Bad hergestellt, welches durch Zusatz von metallischem Aluminium concentrirt wird. Hierzu setzt man eine concentrirte alkalische Lösung des zu legirenden Metalls. Um das Bad leitungsfähiger zu machen, löst man in demselben noch ein Alkalinitrat oder Phosphat auf. Gleichmäfsig gefärbte Niederschläge erhält man, wenn man die Anode, bestehend aus einem Metall der Legirung, von dem Bade durch eine porige Wand oder Zelle trennt.

Kl. 16, Nr. 47984, vom 13. December 1888. Dr. Emil Meyer in Berlin. *Verfahren zur Zerkleinerung und Aufschliefsung von Thomasschlacke.*

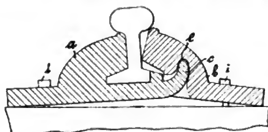
Die flüssige Schlacke wird gleich nach dem Austritt aus der Birne oder dem Flammofen mit dem gleichen Gewicht Kalium-Sulfat oder Pyro-Sulfat in trockenem, glühendem oder noch besser geschmolzenem Zustande vermischt. Infolge der Bildung eines Kalium-Calcium-Sulfats wird die Schlacke derart aufgeschlossen, dafs sie sich nach dem Erkalten leichter mahlen läfst und auch im Ackerboden die Phosphorsäure leichter abgiebt.

Kl. 48, Nr. 47993, vom 23. September 1888. Albrecht Edward Barthel in New York. *Verfahren zum Schärfen abgenutzter Werkzeuge durch Anwendung von Elektricität.*

Man bildet ein galvanisches Element aus der Kohle und dem Werkzeug in der Weise, dafs letzteres in kurzem Abstand zwischen 2 Kohlenplatten in ein Säurebad (Schwefelsäure mit Salpetersäure) getaucht und dann mit den Kohlen leitend verbunden wird. Hierbei sollen die vertieft liegenden Stellen des Werkzeugs (Feile) stärker als die erhöht liegenden angegriffen und hierdurch das Werkzeug geschärft werden.

Kl. 19, Nr. 47636, vom 18. December 1888. William Lowe und Shepard Tappen in Troy (New York, V. St. A.). *Schienenstofsverbindung mittels gelenkigen Schienenstuhls.*

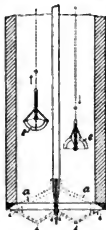
Zuerst werden die Enden der zu verbindenden Schienen in das Lager *a* des Stuhles eingeschoben. Man hebt dann denselben etwas an und schiebt den Theil *b* soweit über, dafs der Haken *c* in die Aussparung *e* tritt.



Man drückt hiernach Schiene und Stuhl herunter, so dafs sich die linke Fläche von *b* fest gegen den Schienensteg legt. Der Stuhl wird mittels 4 Nägel *i* auf der Querschwelle befestigt.

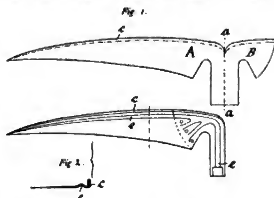
Kl. 5, Nr. 48020, vom 16. December 1888. Philipp Forchheimer in Aachen. *Verfahren zum Abbohren von Schächten.*

Vermittelst eines Flügelbohrers *a* stellt man auf der Schachtsohle einen ringförmigen Sumpf *i i*... her, aus welchem man den Schmand vermittelst Bagger *e* ausschöpfen kann, ohne den Bohrer *a* aufholen zu müssen.



Kl. 49, Nr. 47195, vom 4. October 1888. Rob. Barlen in Werdohl (Westfalen). *Herstellung von Sensen und Sichten.*

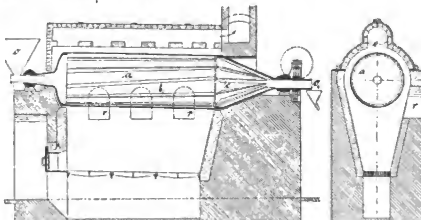
Man stanzt ein Blech von der in Fig. 1 dargestellten Form, biegt den rechten Lappen *B* nach der Linie *a a* um und nietet *B* auf *A* zur Bildung der Hamme fest. Dann stellt man den Sensenrücken



durch zweimaliges Umbiegen des Randes *c* von *A* her (Fig. 2) und prefst zuletzt in *A* unterhalb *c* und in die Hamme eine Rinne *e*, welche zur Versteifung der Sense beiträgt.

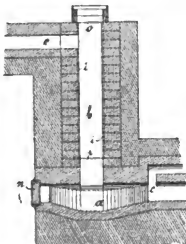
Kl. 40, Nr. 47992, vom 4. September 1888. Oskar Bilharz in Freiberg i. S. *Glühofen für körnige Stoffe.*

In einem Ofen mit Rostfeuerung ist ein Cylinder *a*, bestehend aus starken Rippen mit schwachem Blechmantel und den conisch zulaufenden Lagerhälsen, etwas schräg nach hinten gelagert, so dafs das bei *o* aufgegebene Glühgut bei einer Drehung des Cylinders nach der Austrageöffnung o_1 gelangen würde, wenn nicht im Cylinder *a* steile Schraubengänge *b* angeordnet wären, welche das infolge der schrägen Lage von *a* in der Richtung nach o_1 strebende Glühgut immer wieder zurückführen würden. Die Folge ist, dafs sich letzteres bei der bestimmten Drehungsrichtung gleichmäfsig über die ganze Cylinderlänge vertheilt. Dreht man aber den Cylinder *a* in umgekehrter Richtung, so bewegen die Schraubengänge *b* und die Rippen *c* das Gut zur Oeffnung o_1 hinaus. Das Ofengewölbe *e* wird aus 2 aufklappbaren Theilen gebildet, welche aus einem Winkeleisengewölbe mit Chamotte-Ausfütterung bestehen. Die Oeffnungen *r* verbinden 2 nebeneinander liegende Oefen und soll hierdurch eine rauchlose Verbrennung der Kohle bewirkt werden.



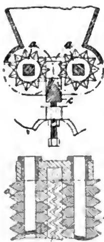
Kl. 80, Nr. 48050, vom 14. October 1888. Vereinigte Chemische Fabriken zu Leopoldshall, Actiengesellschaft. *Ofen zum Brennen von cementartigen Stoffen.*

Auf einem Herdofen *a* steht ein Schachtofen *b*, so dafs die Flamme bei *c* in den Herdofen *a* und dann durch den Schachtofen *b* zum Fuchs *e* geht. Der Schacht *b* ist an 2 gegenüberliegenden Wänden mit Rinnen *i* versehen, in welchen durch den gitterförmigen Deckel *o* das in Platten geformte, zu brennende Material bis zur Linie *r* hinuntergeschoben



wird, so dafs die Flamme im Schacht *b* emporsteigend die Platten allseitig umspült. In dem Mafse, wie letztere an dem am stärksten erhitzten Ende gar und mürbe bezw. durch das darauf ruhende Gewicht des oberen Plattentheils zerdrückt werden, sinken sie nach unten, während von oben durch den Gitterdeckel *o* neue Platten nachgeschoben werden. Das in den Herd *a* fallende, fertig gebrannte Material wird durch die Thür *n* entfernt.

Britische Patente.

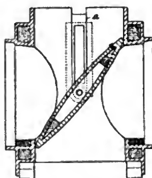


Nr. 11540, vom 10. Aug. 1888. Thomas und Ralph Lees in Park Foundry Hollinwood bei Oldham. *Koks-Brechwalzen.*

Zwischen den mit Stacheln versehenen Brechwalzen *a* ist ein stellbarer Keil *c* angeordnet, dessen Seitenflächen den von den Stacheln beschriebenen Flächen entsprechen. Aus den Walzen *a* kommen deshalb nur Koksstücke, welche nicht mehr als eine bestimmte Gröfse haben. Die Trennung dieser Stücke in 2 Gröfsen erfolgt durch ein unter dem Keil *c* hängendes Rüttelsieb, welches von den Walzen aus bethätigt wird.

Nr. 14946, vom 17. October 1888. Isaac Beardmore in Lymington Lodge Bothwell (County of Lanark). *Wechselventil für Regenerativöfen.*

Sowohl das Wechselventil selbst als sein Sitz sind durch Wasser gekühlt. Letzteres wird durch einen der Drehzapfen hindurch dem Ventil zugeführt und verläfst dasselbe durch den andern Zapfen. Zum Ein-



setzen des Ventils hat das Gehäuse an 2 gegenüberliegenden Seiten Schlitze *a*, welche durch Deckel geschlossen werden.

Nr. 8255, vom 17. Mai 1889. Thomas Midgley in Beaver Falls (Pa., V. St. A.) und Walter Brigham Nye in Boston (Ma., V. St. A.). *Verzinkung von Eisen.*

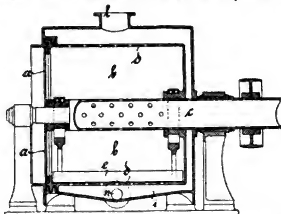
Nachdem der Draht oder dergl. durch das Säurebad *a* gegangen ist, gelangt er in eine grofse geheizte Bleipfanne *c*, an deren einem Ende ein Trichter *e* für das Zink angeordnet ist. Letzteres soll auf dem Blei



schwimmen und durch die Hitze desselben, gegebenenfalls durch eine kleine besondere Feuerung *i*, heifsgehalten werden. Hierdurch soll die Härte, welche Zink dem Eisen ertheilt, vermieden, die Oberfläche des sich leicht oxydirenden Zinkbades bedeutend vermindert und die schnelle Zerstörung der grofsen Pfanne *c* durch das Zink verhindert werden.

Nr. 12937, vom 7. September 1888. Richard Comings Thompson in St. Helens Junction (County of Lancaster). *Entzinnen von Weifsblechabfällen.*

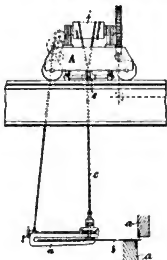
Man füllt die Blechabfälle durch die Deckel *a* in den ringförmigen Raum *b*, treibt dann bis über den Schmelzpunkt des Zinns erhitzte, dasselbe aber nicht oxydirende Gase (z. B. Kohlenoxyd, Kohlensäure, Stickstoff, Wasserstoff, überhitzten Dampf) durch die hohle Achse *c* in die Abfälle und setzt den Cylinder *d* in

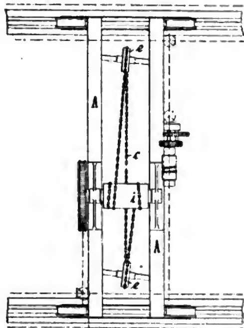


schnelle Umdrehung. Hierdurch und unter Mitwirkung des auf der Achse *c* senkrecht herunterhängenden Flügels *e*, welcher die Blechabfälle durcheinanderwerfen soll, soll das flüssige Zinn abgeschleudert werden und sich in dem Raum *i* sammeln, von wo es durch die Oeffnung *n* abgezapft wird. Die Gase entweichen durch die Oeffnung *l*.

Nr. 11273, vom 3. August 1888. Charles Davy in Sheffield. *Aufhängung von schweren Platten, welche unter der Scheere beschnitten werden sollen.*

Um beim Beschneiden schwerer Platten unter der Scheere Schwingungen parallel den Scheerenblättern *a* zu vermeiden, hängt die Platte *b* an einer Kettenschleife *c*, die nach oben einen möglichst stark divergirenden Winkel bildet. Die Kette *c* geht über 2 Rollen *e* nach der Kettentrommel *i*, oder direct zu 2 Kettentrommeln, in welchem Falle die Rollen *e* fortfallen. Will man statt einer Kettenschleife *c* nur

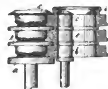




einen Kettenstrang anwenden, so mufs derselbe durch eine möglichst dicht über der Platte *b* liegende und am Laufkrahn *A* befestigte Hülse geführt werden. Zum Festhalten der Platte *b* dient eine Zwinge *n* mit einem durch ein Schneckengetriebe und Handrad *l* bewegbaren Schraubenstempel, welcher nach seiner Lockerung eine Drehung der Platte *b* gestattet.

Nr. 9072, vom 31. Mai 1889. James Munton in Maywood (Illin.). *Radreifen-Walzwerk.*

Ein röhrenförmiger Block aus Flufseisen wird erhitzt und zwischen 2 Walzen *a b* gebracht, welche am freien Ende Schneidscheiben *c* und am Ballen Druckrippen *e* besitzen. Werden die Walzen *a b* während der Drehung gegen den Ringblock geprefst, so schneiden die Schneidscheiben *c* das blasige Ende *i* des Blockes ab, während die Druckrippen *e* das Material in die Kaliber verdrängen und zuletzt 3 getrennte Radreifen erzeugen.

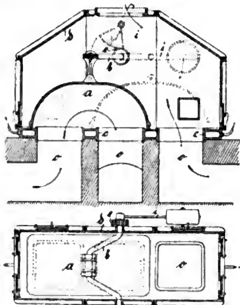


Nr. 15644, vom 30. October 1888. Charles Cochrane in Stourbridge (Worcestershire) und Joseph English in North-Ormesby (Yorkshire). *Entfernung des Staubes aus Wärmespeichern.*

Anstatt im unteren Theil des Wärmespeichers behufs Lösung des im Füllmauerwerk sitzenden Staubes einen einzigen starken Schufs abzufeuern, führt man vermittelst eines Gelenk-Stabes je eine kleinere Patrone in jede Abtheilung von unten bis zu einer Höhe, in welcher die hauptsächlichste Staubablagerung sich vorfindet. Dort wird die Patrone durch die Hitze des Mauerwerks oder durch andere Mittel zur Explosion gebracht.

Nr. 12318, vom 27. August 1888. John Jardine in Motherwell (Lanarkshire) und John Ferguwn in Pollokshields (Renfrewshire). *Wechselventil für Regenerativ-Oefen.*

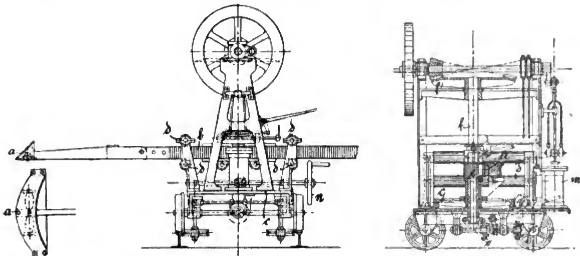
Das Ventil *a* besteht aus einer länglichen Glocke, welche an einer gekröpften Welle *b* hängt und in ihren beiden Endstellungen 2 der unteren Kanäle *o* miteinander verbindet, während der 3. Kanal *o* freibleibt und mit der Oeffnung *i* in Verbindung steht. Als Sitz für die Glocke *a* dient eine gekühlte Platte *c* mit 3 Oeffnungen für die Kanäle *o*. Das Ganze wird von einem Gehäuse *d* umgeben, an dessen Aufsenseite ein Zahnradgetriebe *e* mit Gegengewichtshebel *i*



zur Bewegung der Glocke *a* angebracht ist. Will man zu letzterem Zweck eine geradlinige Bewegung verwenden, so kann man die Glocke an aufrechtstehende Pendel hängen und diese durch eine Schubstange bewegen. Die Glocke kann sich auch um einen festen Punkt drehen, so dafs die Sitzflächen eine cylindrische Gestalt haben und das Ventil einem 3-Wegehahn ähnlich wird.

Nr. 12112, vom 22. August 1888. Thomas Smith in Chapeltown bei Sheffield. *Koks-Ausziehmaschine.*

Man schiebt den winkelförmigen Schuh *a* auf dem Boden des Ofens in die Koksmasse und zieht dann



den Schuh *a* wieder zurück, wobei die hinter demselben liegenden Koks mit ausgezogen werden. Durch Wiederholung dieses Verfahrens soll der ganze Ofen entleert werden. Der Schuh *a* ist an einer Zahnstange *b* befestigt, welche zwischen, auf einem Drehtisch *c* gelagerten Rollen *d* geführt wird. Zur Verschiebung von *b* dient das Zahnrad *e*, welches auf der Welle *f* sitzt und durch Winkelräder *l* von der Dampfmaschine *m* gedreht wird. Um *f* dreht sich auch der Drehtisch *c*, so dafs er durch ein Schneckengetriebe und Handrad *n* behufs radialer Verschiebung des Schuhes *a* eingestellt werden kann. Durch das ein- und ausrückbare Kegelrad *o* kann die ganze Maschine den Oefen entlang fortbewegt werden.

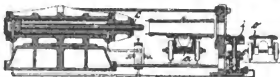
Nr. 13358, vom 15. September 1888. Sir Henry Hussey Vivian in Singleton, Swansea. *Bleche aus einer Kupfer-Nickel-Legirung.*

Um die Kupferbleche heifs auswalzen zu können, werden sie aus einer Kupfer-Nickel-Legirung mit bis max. 10 % Nickel hergestellt. Die besten Ergebnisse erhält man bei Zusatz von 1 bis 3 % Nickel. Die heifs ausgewalzten Bleche sollen fester und zäher sein als Kupfer- und Messingbleche und sich besonders zu Feuerbüchsen eignen.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 395330. William R. Jones in Braddock (Pa.). *Einrichtung zum Lösen der Blöcke aus den Formen.*

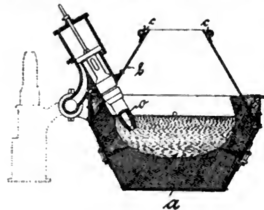
Der Wagen *a* mit den in den Formen steckenden Blöcken wird auf einem Geleise quer vor den Wasserdruckkolben *c* gefahren, wonach durch Stellen eines



Ventils hinter *c* Druckwasser geleitet wird. Gleichzeitig gelangt dasselbe unter den Kolben *e* und hebt diesen mit dem mit Rollen *i* versehenen Tisch. Die Kolbenstange *c* drückt nun den Block aus der Form über die Rollen *i* auf den Wagen *o*. Ist dies geschehen, so läfst man Druckwasser vor den Kolben *c* bezw. läfst das Druckwasser unter dem Kolben *e* abfliefsen. Ersterer geht dann zurück, und letzterer sinkt, so dafs beide Wagen *o a* weitergeschoben werden können, bis die nächste Form vor den Kolben zu stehen kommt.

Nr. 395434. Gordon, Strobel & Laurean in Philadelphia. *Bessemer-Verfahren.*

Um phosphorhaltiges Roheisen in einem Ofen *a* mit saurem Futter zu entphosphoren, hat derselbe eine muldenförmige Gestalt und wird der der Schlacke ausgesetzte Theil des Futters so kühl gehalten, dafs die infolge Verbindung der Phosphorsäure mit dem Kalkzuschlag entstehende phosphorhaltige Schlacke das saure Futter nicht angreift. Auf den Ofenherd *a*



ist ein Blechkegel *b* gesetzt, welcher aufsen durch das Rohr *c* mit Wasser berieselt wird. Letzteres sammelt sich in der Rinne *e* und kühlt den oberen Futtertheil ab. Die Winddüse *o* kann vermittelst Winddruck aus dem Bad herausgezogen und dann ganz aus dem Ofeninnern geschwenkt werden.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat Juli 1889 Werke.	Monat Juli 1889 Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	36	70 677
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	27 712
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	452
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	1 471
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	27 513
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	45 768
	Puddel-Roheisen Summa	65	173 593
	(im Juni 1889	66	153 343)
	(im Juli 1888	64	177 320)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	8	32 222
	Ostdeutsche Gruppe	1	1 906
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 400
	Bessemer-Roheisen Summa	11	35 528
	(im Juni 1889	9	32 150)
	(im Juli 1888	11	34 095)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	51 275
	Ostdeutsche Gruppe	2	7 642
	Norddeutsche Gruppe	1	7 410
	Süddeutsche Gruppe	6	26 165
	Südwestdeutsche Gruppe	4	24 899
	Thomas-Roheisen Summa	23	117 391
	(im Juni 1889	22	107 839)
	(im Juli 1888	23	100 216)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	10	15 733
	Ostdeutsche Gruppe	7	2 902
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 165
	Norddeutsche Gruppe	2	2 789
	Süddeutsche Gruppe	7	15 645
	Südwestdeutsche Gruppe	3	6 721
	Giefserei-Roheisen Summa	30	44 955
	(im Juni 1889	28	37 480)
	(im Juli 1888	30	42 480)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	173 593
Bessemer-Roheisen	35 528
Thomas-Roheisen	117 391
Giefserei-Roheisen	44 955
Production im Juli 1889	371 467
Production im Juli 1888	354 111
Production im Juni 1889	330 812
Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1889	2 463 843
Production vom 1. Januar bis 31. Juli 1888	2 460 825

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen **von** bezw.

		den deutschen Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Grofsbritannien	Italien	d. Niederlanden	Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn
Erze.										
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	E.	8 737	30 527	—	52 744	10 967	—	203 384	28 490	35 063
	A.	1 208	616 626	7	451 716	50	43	2 091	—	14 688
Roheisen.										
Brucheisen und Eisenabfälle	E.	278	27	1	46	909	—	3 088	235	251
	A.	1 251	361	2	205	272	3 221	422	291	5 580
Roheisen aller Art	E.	1 125	951	—	808	94 739	—	693	1 719	288
	A.	46	35 877	—	12 637	883	1 234	2 176	3	4 709
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	E.	—	30	—	29	4	—	43	169	71
	A.	—	1 723	—	2 332	—	3 638	55	—	666
Sa.	E.	1 403	1 008	1	883	95 652	—	3 824	2 123	610
	A.	1 297	37 961	2	15 174	1 155	8 093	2 653	294	10 955
Fabricate.										
Eck- und Winkeleisen	E.	7	28	—	35	27	—	6	—	1
	A.	715	2 949	117	50	1 909	7 047	656	414	211
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	E.	1	9	—	—	11	—	13	—	6
	A.	64	742	6	30	668	72	1 681	34	41
Eisenbahnschienen	E.	1	93	—	1	357	—	96	—	—
	A.	55	3 713	532	150	2 752	396	8 253	318	903
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	E.	—	—	1	1	2	—	—	—	1
	A.	—	—	14	170	146	202	204	1	25
Schmiedbares Eisen in Stäben	E.	132	471	6	435	1 845	1	170	4 458	660
	A.	1 627	4 121	2 537	620	1 723	7 471	8 059	229	2 538
Rohe Eisenplatten und Bleche	E.	24	112	—	130	808	1	73	31	10
	A.	4 749	1 135	694	156	1 199	6 688	6 343	32	1 162
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	E.	—	3	—	2	77	—	—	1	1
	A.	24	1	24	5	7	8	80	1	28
Weifsblech	E.	66	3	—	13	1 013	—	13	—	11
	A.	13	5	4	3	27	2	56	2	23
Eisendraht	E.	5	525	—	22	536	2	39	672	127
	A.	108	4 945	612	1 151	17 285	5 274	7 311	576	523
Ganz grobe Eisengufswaaren	E.	72	873	8	699	1 477	—	182	1	63
	A.	427	721	262	857	591	1 187	697	89	826
Kanonenrohre, Ambosse etc.	E.	10	17	—	18	35	—	8	—	13
	A.	189	124	26	40	15	46	130	21	60
Anker und Ketten	E.	21	36	—	15	755	—	39	—	1
	A.	148	2	1	—	2	3	8	—	20
Eiserne Brücken etc.	E.	—	1	—	—	33	—	—	—	—
	A.	54	12	—	—	—	7	—	2	42
Drahtseile	E.	—	3	—	1	25	—	1	—	—
	A.	53	38	16	1	16	75	50	65	108
Eisen, roh vorgeschmiedet	E.	3	52	—	24	3	—	—	1	9
	A.	54	91	11	41	19	43	214	4	38
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder	E.	1	317	—	82	87	4	8	—	14
	A.	2	518	321	1 585	862	3 831	767	92	1 103
Röhren aus schmiedbarem Eisen	E.	9	38	—	6	397	1	152	—	11
	A.	180	1 369	286	563	143	960	988	528	1 218
Grobe Eisenwaaren, andere	E.	148	368	19	960	1 604	6	214	132	749
	A.	1 323	1 805	824	965	1 361	1 917	3 639	1 019	2 999
Drahtstifte	E.	7	2	—	4	44	—	—	1	7
	A.	106	896	1 361	5	6 549	76	1 036	89	119
Feine Eisenwaaren etc.	E.	14	24	2	139	257	3	24	2	78
	A.	129	303	93	186	307	135	545	95	294
Sa.	E.	521	2 975	36	2 587	9 393	18	1 038	5 299	1 762
	A.	10 020	23 490	7 741	6 578	35 581	35 440	40 717	3 611	12 281
Maschinen.										
Locomotiven und Locomobilen	E.	2	31	—	3	657	—	9	—	11
	A.	18	75	58	68	1	1 482	167	—	201
Dampfkessel	E.	1	9	3	—	10	—	34	—	3
	A.	60	35	10	2	1	58	58	10	73
Andere Maschinen u. Maschinentheile	E.	176	1 298	120	864	11 032	49	1 067	195	424
	A.	860	1 515	349	3 061	1 203	3 003	1 666	1 016	5 452
Sa.	E.	179	1 338	123	867	11 699	49	1 110	195	438
	A.	938	1 625	417	3 131	1 205	4 548	1 891	1 026	5 726

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Juni 1889.

nach E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Rumänien	Rufsland	Schweiz	Spanien	Britisch Indien	Argentinien, Patagonien	Brasilien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	In demselben Zeitraum des Vorjahres	Im Monat Juni allein
—	2 713	61	232 582	—	—	—	11	—	6 052 179	578 827	111 481
41	20	51	—	—	—	—	63	—	1 086 604	1 054 678	181 600
—	26	256	—	—	—	—	8	7	5 132	3 887	690
—	41	3 978	—	—	—	43	731	1 645	18 043	13 119	2 858
—	—	20	857	—	—	—	—	—	101 200	85 081	25 059
—	12 509	2 158	—	—	4	9	15 589	752	88 586	63 419	11 224
—	—	—	—	—	—	—	—	—	346	163	28
5	13	726	—	—	39	—	1 577	15	10 789	11 105	1 653
—	26	276	857	—	—	—	8	7	106 678	89 068	25 777
5	12 563	6 862	—	—	43	52	17 897	2 412	117 418	87 643	15 735
—	—	15	—	—	—	—	—	—	119	88	37
141	3 203	6 652	31	—	229	29	1 473	2 043	27 869	25 463	5 153
—	—	—	—	—	—	—	—	—	40	59	6
11	20	4 282	105	—	299	467	55	2 967	11 544	13 018	807
—	—	—	—	—	—	—	—	—	548	646	11
42	117	5 790	2 284	49	2 965	3 746	944	17 518	50 527	56 530	7 438
—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	60	—
3	18	12	—	—	1	—	—	18	814	6 976	51
—	—	27	—	—	—	—	2	56	8 263	6 726	2 057
5 491	15 534	6 471	296	2 543	3 213	547	14 773	12 781	90 574	71 569	13 944
—	1	15	—	—	—	—	—	—	1 205	1 164	309
381	7 115	2 323	74	19	55	325	876	1 005	34 331	31 860	4 532
—	—	1	—	—	—	—	1	—	86	33	7
12	16	366	—	—	2	26	19	42	661	1 140	105
—	—	2	—	—	—	—	6	—	1 127	2 186	186
11	16	6	1	—	1	5	3	7	185	153	14
—	10	6	—	—	—	—	—	—	1 944	1 868	294
131	268	1 924	824	206	14 825	2 026	14 164	13 875	86 028	95 831	12 887
—	1	163	—	—	—	—	76	—	3 615	2 114	1 040
215	397	659	81	1	274	23	77	1 060	8 444	12 118	1 345
—	—	4	—	—	—	—	1	—	106	214	27
42	185	89	24	10	28	42	56	192	1 319	1 546	160
—	—	—	—	—	—	—	1	3	871	606	145
22	3	4	1	—	2	1	93	41	351	186	212
—	—	—	—	—	—	—	—	—	34	16	33
380	—	—	—	—	205	65	—	1 757	2 524	3 072	477
—	—	1	—	—	—	—	—	—	31	26	13
5	45	34	68	1	70	17	4	202	868	716	133
—	—	3	—	—	—	—	—	—	95	32	17
5	23	77	—	8	40	6	14	47	735	407	146
—	—	22	—	—	—	—	—	—	535	189	106
97	202	597	65	8	19	46	1 928	513	12 556	7 722	1 848
—	—	56	—	—	—	—	4	—	674	590	64
109	1 103	2 133	163	1	361	73	12	703	10 893	10 153	1 487
1	2	215	1	—	—	—	206	3	4 628	3 985	824
2 655	4 152	1 982	722	255	2 097	636	665	4 345	33 361	40 568	5 385
—	—	1	—	—	—	—	—	—	66	51	5
1 885	230	7	41	753	928	911	1 264	8 896	25 152	22 596	3 440
—	1	20	1	—	—	—	29	1	595	555	108
63	348	198	264	185	258	181	462	1 071	5 117	3 944	896
1	15	551	2	—	—	—	326	63	24 587	21 208	5 289
11 701	32 995	33 606	5 044	4 039	25 872	9 172	36 882	69 083	403 853	405 568	60 460
3	—	1	—	—	—	—	—	—	717	826	242
38	120	99	9	6	39	21	—	523	2 925	4 788	967
—	—	20	—	—	—	—	1	—	81	97	20
46	75	2	42	—	54	2	2	59	589	1 038	104
5	16	1 720	5	—	—	—	672	3	17 646	17 006	3 586
916	5 084	1 343	1 155	22	866	633	610	2 477	31 231	30 975	4 905
8	16	1 741	5	—	—	—	673	3	18 444	17 929	3 848
1 000	5 279	1 444	1 206	28	959	656	612	3 059	34 745	36 801	5 976

Die Roheisen-Erzeugung der Vereinigten Staaten im ersten Halbjahre 1889.

(Sämmtliche Gewichtsangaben in Tonnen zu 1000 kg.)

Nach den Veröffentlichungen der »American Iron and Steel Association« betrug die gesammte Roheisenerzeugung im 1. Halbjahr 1889 4 173 625 t gegen 3 436 623 t im 1. Halbjahr 1888 und 3 948 168 t im 2. Halbjahr 1888. Den Hauptantheil an der Erzeugung hatte Pennsylvanien mit 2 045 008 t oder rund 50 %. Bemerkenswerth ist die Productionszunahme im Staate Alabama, dort wurden erzeugt im ersten Halbjahr 1889 370 175 t gegen 284 272 t im 2. Semester 1888 und 171 811 im 1. Semester 1888.

Von der Production entfallen auf

Anthracit-Roheisen . . . . . 932 292 t
Holzkohlen- „ . . . . . 311 689 t
Koks- „ . . . . . 2 929 644 t

Ueber die Zahl der Hochöfen wird wie folgt berichtet:

Hochöfen.

Brennstoff.	im Betrieb 30. Juni 1888	30. Juni 1889 im Betrieb	30. Juni 1889 aufser Betrieb	30. Juni 1889 Insgesammt
Anthracit	92	80	102	182
Holzkohle	70	63	94	157
Koks	128	148	97	242
zusammen . .	290	288	293	581

Die Vorräthe betrugen am 30. Juni 1889 an

Anthracit-Roheisen	251 525 t	gegen 120 153 t	am 31. December 1888
Holzkohlen- „	167 979 t	„ 108 233 t	„ „ „ „
Koks- „	152 794 t	„ 113 153 t	„ „ „ „
zusammen .	572 298 t	gegen 341 539 t	am 31. December 1888.

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein deutscher Ingenieure.

In den Tagen vom 5. bis 8. August fand die 30. Hauptversammlung dieser bedeutendsten maschinentechnischen Vereinigung des Festlandes, welche z. Z. über 6400 Mitglieder zählt, in Karlsruhe statt.

Am Vorabend versammelten sich die in stattlicher Anzahl von nah und fern, theilweise mit ihren Damen, herbeigeeilten Vereinsgenossen im kleinen Saale der imposanten städtischen Festhalle, woselbst sie von dem Vorsitzenden des Karlsruher Bezirksvereins, Herrn Baurath Bissinger, in herzlichster Weise willkommen geheifsen wurden. Im Namen des Vereins dankte dessen Vorsitzender, Herr Maschinenfabricant Blecher-Barmen, mit einem Hoch auf »Badisch Haus und Badisch Land«, in das die Versammlung begeistert einstimmte. Nach einem Umgang durch den überaus schönen und durch Gasfackeln festlich erleuchteten Stadtgarten genossen die Theilnehmer den Rest des schönen Abends in gemüthlichem Beisammensein.

Die erste Gesammtsitzung wurde am Montag, den 5. August, durch den Vorsitzenden des Vereins eröffnet. Im Namen der grofsherzoglichen Regierung begrüfst Herr Ministerialdirector Eisenlohr die deutschen Ingenieure, indem er hervorhebt, in welch segensreicher Weise deren Arbeit zur culturellen Entwicklung unseres Volkes und zur Lösung der socialen Frage beigetragen habe, und auch den in gleichem Sinne vorzunehmenden Arbeiten der nächsten Tage gutes Gelingen wünscht.

Herr Oberbürgermeister Lauter heifst die Versammlung namens der Stadt Karlsruhe in herzlichen Worten willkommen, der es eine besondere Freude und Ehre sei, einen Verein von solcher Bedeutung in ihren Mauern zu beherbergen. Dieser Verein repräsentire die deutsche technische Wissenschaft und Praxis, die mit ihren Rechnungen und Hebeln die wesentlichste Ursache des Culturfortschritts unseres Jahrhunderts sei.

Im Namen des grofsherzoglichen Unterrichts-Ministeriums sowie der Karlsruher technischen Hochschule bietet deren derzeit. Rector, Herr Schubert, den Anwesenden in gleichem Sinne ein freundliches Willkommen.

In die Tagesordnung eintretend, gedenkt der Vorsitzende zunächst des im laufenden Vereinsjahre verstorbenen Ehrenmitgliedes des Vereins, des Herrn Oberberghauptmanns v. Dechen in Bonn, dessen Andenken die Versammlung durch Erheben von den Plätzen ehrt. Der Generalsecretär Herr Th. Peters erhält danach das Wort zum Geschäftsbericht. In fesselndem Vortrage giebt er zunächst einen Rückblick auf die Bildung und das Wachsthum sowie die bisherigen gemeinnützigen Arbeiten des Vereins. Von denjenigen Arbeiten, die den Verein z. Z. noch beschäftigen, erwähnt er zunächst dessen Vorschläge zur besseren Ausnutzung der Wasserkräfte und zur Verhütung von Wasserschäden, die aus der gemeinsamen Arbeit des »Vereins deutscher Ingenieure« mit dem »Verbande der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine« und dem »Verbande deutscher Privat-

Feuerversicherungs-Gesellschaften« hervorgegangenen Vorschläge für Versicherungsbedingungen von Dampfkesseln gegen Explosionsgefahr und die im Anschlufs daran aufgestellte Erklärung des Begriffes »Dampfkesselexplosion«. Aufserdem beleuchtet der Redner den jetzigen Stand der Bestrebungen des Ingenieurvereins zur Aufstellung eines metrischen Gewindesystems, seine Mitwirkung in der Schulreformfrage, die Errichtung technischer Mittelschulen und die Herausgabe eines technischen Literaturverzeichnisses.

Es folgt nunmehr der Vortrag des Herrn Professor Dr. Gothein-Karlsruhe über die geschichtliche Entwicklung der badischen Industrie, worauf Herr Einbeck-Hagen i. W. über die Stellung der Accumulatoren bei der Verwendung des elektrischen Stromes spricht.

Die Bedeutung der Accumulatoren kommt bei allen Verwendungsarten des elektrischen Stromes zur Geltung, vornehmlich jedoch bei elektrischen Beleuchtungsanlagen, bei denen die Verwendung eine ähnliche ist, wie die der grofsen Gasbehälter bei den Gasanstalten bezw. wie die der Hochreservoire bei Wasserversorgungsanlagen.

Durch die Einschaltung von Accumulatoren wird der Betrieb infolge der stets vollen Inanspruchnahme der Maschinen ein äufserst rationeller, das Licht wird ein absolut ruhiges und die Sicherheit eine vollkommene. Am meisten macht sich das bei grofsen elektrischen Central-Beleuchtungsanlagen geltend. Die Anordnung mit vertheilten Accumulatoren-Stationen macht die Anlagekosten einer solchen nicht unerheblich geringer, als dieselben sich für eine Gleichstromanlage mit directem Maschinenbetrieb berechnen, indem die aufserhalb des Stadtcentrums zu legende Maschinenstation nur ungefähr 1/5 so grofs wird und das Lichtleitungsnetz sich erheblich leichter ergiebt.

Accumulatoren werden heute so gebaut, dafs für ihre Lebensdauer gegen Zahlung einer jährlichen Prämie von 4 % der Anschaffungskosten eine 10jährige Garantie gegeben wird. Infolgedessen werden auch die Betriebskosten solcher Centralanlagen soweit erniedrigt, dafs die Anwendung der vertheilten Accumulatoren-Stationen es ermöglicht, den elektrischen Strom um angenähert 15 bis 20 % billiger als bisher abzugeben.

Damit schliefst die erste Gesammtsitzung. Hierauf folgte eine Besichtigung des interessanten Landgrabens, einer Kanalisationsanlage der Stadt Karlsruhe, welche den gröfsten Querschnitt aufweist, der bisher für solche Anlagen in Anwendung gekommen ist. Um 4 Uhr fand das Festmahl in der Festhalle und um 7 1/2 Uhr Abends ein Gartenfest im Stadtgarten statt.

Nachdem am folgenden Tage, Dienstag, den 6. August, ein grofser Theil der Festgenossen mittels eines von der Stadt Karlsruhe freundlichst angebotenen Sonderzuges in früher Morgenstunde das Rheinbad in Maxau besucht hatte, begann um 1/2 10 Uhr die zweite Gesammtsitzung im kleinen Saale der Festhalle.

Zunächst geschah, dem Antrage des Vorstandes entsprechend, die einstimmige Wahl des um die Industrie und den Verein hochverdienten Herrn Commerzienraths Euler-Kaiserslautern zum Ehrenmitgliede des »Vereins deutscher Ingenieure«. Nachdem darauf infolge der Einladung des Thüringer Bezirksvereins Halle a. S. als Ort der nächstjährigen Hauptversammlung und Herr Maschinenfabricant Lwowski-Halle a. S. für die nächsten zwei Jahre zum zweiten Vorsitzenden des Vereins gewählt worden waren, erfolgten Berichte des Vorstandes, insbesondere über seine Schritte zur Erwerbung von Corporationsrechten, sowie über eine Prüfung des Neuen Bürgerlichen Gesetzbuches vom Standpunkte der Bedürfnisse der Industrie und der Ingenieure.

Dann berichtet Herr Herzberg-Berlin namens der Commission für die Errichtung technischer Mittelschulen und empfiehlt die Vorlage dieser Commission, das Ergebnifs fast zweijähriger ernster Arbeit, zur Annahme, die mit grofser Stimmenmehrheit erfolgt. Es wurde ferner die versuchsweise Herausgabe einer Literaturübersicht beschlossen.

Der Nachmittag war technischen Ausflügen in die gewerblichen Anlagen von Karlsruhe gewidmet, wonach sich am Abend die sämmtlichen Festgenossen auf dem Thurmberg bei Durlach in gemüthlicher Weise vereinigten.

Vor dem Eintritt in die Geschäfte des folgenden Tages versammelten sich die Theilnehmer Morgens 8 Uhr zu einer erhebenden Feier an dem Denkmal Redtenbachers in dem Hofe des Polytechnikums, um das Andenken dieses bahnbrechenden und allen seinen Schülern unvergefslichen Lehrers zu ehren. Der Vereinsvorsitzende Herr Blecher schilderte die Bedeutung Redtenbachers, dessen Wirksamkeit am Karlsruher Polytechnikum für die Entwicklung der Maschinentechnik durch seine grundlegenden Rechnungen und Constructionen von dem segensreichsten Erfolge begleitet gewesen sei. Die Anregung zu der Feier sei von einigen zur Hauptversammlung anwesenden früheren Schülern Redtenbachers ausgegangen, welche mit dankbaren Gefühlen einen Kranz zu Füfsen ihres verdienten Lehrers niederzulegen beabsichtigten. Der Verein habe diese Angelegenheit zu der seinen gemacht, in dessen Namen der Redner am Schlufs seiner Ansprache dem Verblichenen einen Lorbeerkranz weiht. Das Gleiche that darauf Herr Himly-Nienburg a. W. namens der anwesenden früheren Schüler Redtenbachers, indem er der innigen Verehrung Ausdruck gab, mit der sie noch heute, 26 Jahre nach seinem Tode, ihres Lehrers gedenken. Der Nachfolger auf dem Lehrstuhle des Gefeierten, Herr Geheimrath Prof. Dr. Grashof, sprach in tiefempfundenen Worten aus, wie Redtenbachers Nachfolger stets nach Kräften bemüht waren und sein werden, in dem Sinne ihres Vorgängers zu wirken. Herr Ingenieur Tobell-Prag widmete dem Andenken des Dahingeschiedenen namens der deutschen Ingenieure in Oesterreich warme Worte. Zum Schlufs der Feier schmückte der derzeit. Rector des Polytechnikums, Herr Prof. Schuberg, im Namen der Lehrer- und Studentenschaft das Standbild mit Tannengrün.

In der folgenden dritten Gesammtsitzung wurde der Rest der Tagesordnung vom vorhergehenden Tage bald erledigt, und nach Genehmigung der von Herrn Peters näher begründeten Rechnungsvorlage für 1890 erhielt Herr Baurath Bissinger das Wort zu seinem Berichte über die Höllenthalbahn.

Der Vortragende schildert zunächst in allgemeinen Zügen die geographische Lage des Höllenthals und seine Gestaltung, giebt sodann in kurzem Abrifs eine Geschichte der Entwicklung des Verkehrs auf der Höllenthalstrafse bis zur Erbauung der Eisenbahn und schildert dann eingehend die Bahn, ihre Bauverhältnisse, die angewendete Zahnstange und die Betriebsmittel, sowie die Betriebsweise.

Die Bahn ist eine vollspurige untergeordneter Bedeutung, welche die Städte Freiburg und Neustadt verbindet. Sie ist in ihrem unteren Theil eine gewöhnliche Reibungsbahn mit Steigungen von 25 ‰ und Krümmungen bis 240 m Halbmesser herab. Dieser Theil der Linie ist etwa 18 km lang. Dann folgt eine Zahnstangenstrecke von 55 ‰ Steigung, 7 1/2 km Länge mit Krümmungen von 240 m Radius und hierauf wieder eine Reibungsstrecke von 9 1/2 km Länge mit Steigungen von 16,6 ‰ und Krümmungen von 300 m Halbmesser.

Die Zahnstange ist eine Leiterzahnstange, aber von einer gegenüber der Riggenbachschen Bauart, wesentlich verbesserten und vervollkommneten Einrichtung. Sie ist vom Vortragenden entworfen und ihm patentirt. Die Züge haben ein gröfstes Gewicht von 100 t ausschliefslich Maschine und werden auf der Zahnradstrecke mit 9 km, auf den Reibungsstrecken von 25 ‰ mit 20 bis 22 km und auf minder stark steigenden Strecken mit 30 km Geschwindigkeit gefahren. Die ganze Strecke von 35 km Länge wird zu Berg in 2 Std. 35 Min., zu Thal in 2 Std. 20 Min. zurückgelegt, ausschliefslich der Stationsaufenthalte.

Die Betriebsmittel der Hauptbahn können auf die Bahn übergehen; die der Bahn eigenen Fahrzeuge sind sämmtlich mit Zahnradbremse versehen. Die Locomotiven sind für Zahnrad- und Reibungsradbetrieb eingerichtet und gehen über die ganze Strecke hinweg und zwar — eine Neuerung bei Zahnradbahnen — stets an der Spitze des Zuges, auch bei der Bergfahrt auf der Zahnradrampe.

Nach diesen mit vielem Beifall aufgenommenen Erörterungen erhielt Herr Ingenieur Tobell-Prag das Wort zu seinem Vortrag über die Bedingungen, welchen die Steigerung der Kolbengeschwindigkeit, insbesondere bei Wasserhaltungen mit grofsen Teufen, unterliegt.

Der Redner kennzeichnet zunächst die heutige Richtung des Fortschritts im Pumpenbau damit, dafs allgemein eine Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeit und somit eine erhöhte Leistung der Pumpwerke angestrebt werde, wobei er die Nothwendigkeit einer Vervollkommnung in diesem Sinne, insbesondere für Wasserhaltungen mit grofsen Teufen, betont. Er erörtert die Gründe, welche die niedere Grenze der Geschwindigkeit des Ganges bei Maschinen mit langem Gestänge bedingen, insbesondere die elastischen Schwingungen des Gestänges und ihre Folgen, deren Verminderung anzustreben sei. Als weitere Bedingungen für die Steigerung der Kolbengeschwindigkeit werden angegeben: Entsprechende Formgebung der Pumpe und Leitungen, richtige Bemessung der Querschnitte, Ausgleichung der Pressungsschwankungen in der Pumpe, Verminderung der Beschleunigungsdrücke und Einflufsnahme auf das Bewegungsgesetz des Kolbens. Der Redner bespricht in diesem Sinne weiterhin die Wirkung der Steuerorgane, die Gesetze der Belastung, Hubbegrenzung und Steuerung der Ventile, giebt einen Vergleich der neuesten Constructionen mit selbstthätigen und gesteuerten Ventilen und schliefst seine interessanten Erörterungen mit einem Ausblick auf den zu erhoffenden Fortschritt.

Auch diesem Redner wurde der lebhafte Beifall der Zuhörerschaft zu theil.

Mit Worten des Dankes an die Behörden, die Vertreter der Stadt und des Polytechnikums, an die Presse, die Werksbesitzer, den Karlsruher Bezirksverein und den Vorstandsrath schlofs dann der Vorsitzende den geschäftlichen Theil der 30. Hauptversammlung mit dem Wunsche, dafs deren Arbeiten dem Ingenieurverein und der gesammten Industrie zum Segen gereichen mögen. Der Nachmittag vereinigte die Festtheilnehmer zu einer Ausfahrt mittels Sonderzuges nach Baden-Baden, während am letzten der Festtage, Donnerstag, den 8. August, ein Ausflug nach dem Höllenthal und an den Titisee den Theilnehmern Gelegenheit gab, die vorher von Hrn. Bissinger so anschaulich geschilderte interessante Höllenthalbahn selbst zu befahren und zu besichtigen und sich der schönen Natur in den Bergen des Schwarzwaldes zu erfreuen.

Iron and Steel Institute.

Das Programm der Herbstversammlung ist soeben in grofsen Zügen festgesetzt worden. Aus dem von Mr. Jeans erlassenen Rundschreiben ist zu entnehmen, dafs die Versammlung am 24., 25. und 26. September in Paris stattfinden wird und zwar in folgender Weise:

Dienstag, den 24. September, Morgens 9 Uhr: Empfang durch den Präsidenten Sir James Kitson, Begrüfsung im Vortragssaal der »Société d'Encouragement pour l'Industrie National« durch den Vorsitzenden dieser Gesellschaft, Hrn. Halon de la Goupillière, und durch Hrn. Gustav Eiffel, Vorsitzenden der »Société des Ingénieurs Civils«; hierauf einige Vorträge und um 1½ Uhr Besuch der Ausstellung unter Führung von Mitgliedern der »Société des Ingénieurs Civils«. 8½ Uhr Abends: Empfang in den Räumen der »Société des Ingénieurs Civils«.

Mittwoch, den 25. September: 9 Uhr Versammlung behufs Abhaltung von Vorträgen, 2 Uhr Besuch der Ausstellung, 7½ Uhr Festmahl im Hôtel Continental.

Donnerstag, den 26. September: 10 Uhr Aufstieg bis zur dritten Plattform des Eiffelthurmes und Frühstück auf der ersten Plattform, gegeben von der »Société des Ingénieurs Civils«. Am Abend dieses Tages verlassen die Theilnehmer Paris, um Creusot, St. Chamond, Firminy, Unieux, St. Etienne und andere Werke im Departement Loire und Nord sowie in Luxemburg zu besuchen. Weitere Einzelheiten liegen bis jetzt noch nicht vor.

Referate und kleinere Mittheilungen.

Ueber das Unglück durch den Bruch der Thalsperre in Johnstown

entnehmen wir dem Briefe eines Augenzeugen und treuen Freundes der Redaction dieser Zeitschrift folgende anschauliche Mittheilungen:

„Zur Beschreibung des Anblicks nach der Fluth reichen Worte nicht aus; wenn jemals, so konnten diesmal die Zeitungen nicht übertreiben, mit Ausnahme vielleicht der Zahl der Umgekommenen, deren wohl nicht mehr wie 6- bis 7000 sein werden. Täglich noch findet man Leichen in dem die Stadt an vielen Stellen bis zu 4 Fufs Tiefe bedeckenden Sand und Gerölle.

Am Tage des Unglücks war ich in Pittsburg, von wo ich der zerstörten Eisenbahnverbindung wegen nicht fortkommen konnte, und stand einen halben Tag auf einer der Brücken, wo Leichen, Thiere, Häuser, Brücken, Bäume, Flöfse, Hausgeräthe, maschinelle Einrichtungen, Telegraphenstangen, Tausende von Eisenbahnschwellen manchmal den Alleghany-Flufs von einem Ufer zum andern bedeckten. Später gelang es mir, bis etwa 14 km vor Johnstown zu fahren. Die über das Thal zerstreut liegenden Leichen, Hausgeräth, das zerstörte Bahngeleise zeigten bei jedem

weiteren Schritte, was man zu erwarten habe; als ich aber um die Biegung des Berges auf der so viel besprochenen Eisenbahnbrücke anlangte und den vor derselben brennenden Trümmerhaufen, sowie die Ueberreste von Johnstown vor mir sah, waren alle Erwartungen übertroffen. Leichen, Trümmerhaufen und Sandwüsten, wo noch vor 40 Stunden emsige und glückliche Menschen ihre Heimstätte hatten. Zu meinen Füfsen prasselten die Flammen, Hunderte von Leichen verzehrend. Herumirrende Menschen suchten ihre Verwandten oder safsen, in dumpfer Verzweiflung vor sich hinbrütend, auf der Stelle, wo ihre Heimath war. Das Unglück war so grofs, so allgemein, so plötzlich, dafs die Leute wie betäubt waren.

Von dem Zustande des vor der Eisenbahnbrücke angetriebenen Trümmerhaufens können Sie sich einen ungefähren Begriff machen, wenn ich Ihnen sage, dafs 500 Mann drei Wochen beschäftigt waren, mittels 10 Dampfkrahnen, 200 Tonnen Dynamit und 150 Fässern Petroleum (zum Verbrennen der Trümmer) denselben zu beseitigen. Die Masse von Bäumen, Balken, Mörtel, Steinen, Brücken, Blech, Draht (von den zerstörten Drahtwerken), Frachtwagen, Locomotiven, Tendern, Möbeln u. s. w. war so fest ineinander getrieben, gewissermafsen verfilzt, dafs selbst Sprengladungen von 300, 400 und sogar 500 Pfund (!) Dynamit geringe Wirkung hatten. Sie können sich auch denken, wie stark die Brücke war, die dem furchtbaren Andrang einer 40 Fufs tiefen Wasser- und Trümmermasse widerstand und, nachdem sich die 7 Bögen verstopft hatten, dazu beitrug, das Thal in einen See zu verwandeln, bis der Bahndamm durchbrach und dem Wasser Abflufs gestattete. Sie sehen, dafs wir auch gut zu bauen verstehen, wenn es verlangt wird.

Die Berichte über Leichenraub u. s. w. waren übertrieben. Es wurde zwar in den ersten Tagen der Unordnung viel gestohlen, aber nur 6 Leichenräuber ertappte man, und die wurden ersäuft, erdrosselt oder erschossen. Schon nach 18 Stunden kam Proviant und Polizei von Pittsburg, auch Altoona sandte gleich einen Zug voll Lebensmittel, die aber 15 Meilen weit mit Wagen und Pferd weitergeschafft werden mufsten wegen der Zerstörung der Bahn. Merkwürdig war die geringe Zahl von Krankheitsfällen nach dem Unglück. Stundenlang trieben Hunderte auf dem Wasser umher und waren nachher ohne Obdach noch einige Zeit hungrig und traurig dem Unwetter ausgesetzt. Sehr viele davon waren ganz nackend, da ihnen durch Blechdächer, Baumstämme u. s. w. die Kleider vom Leibe gerissen wurden, und doch wurden sie nicht krank. Ich sprach selbst mit einer jungen Frau, die mit einem ebenfalls nackten 10jährigen Buben, den sie aus dem Wasser gezogen hatte, 6 Stunden lang nackend auf einem Stück Dach im Wasser umhertrieb, bis sie an ein stehen gebliebenes Schulhaus antrieb, wo man sie zum Fenster des zweiten Stockes hineinzog und dort, mit vielen anderen Geretteten zusammengepfercht und nur mit einem Unterrocke bekleidet, den ihr eine Frau gab, die Nacht zubringen mufste, ohne krank zu werden. Ein mir befreundeter Arzt in Johnstown sagte, es sei erstaunlich, wie wenig Fälle von Irrsinn bis jetzt vorgekommen seien.

Die Pennsylvania Railroad Co. hat schwer gelitten; deren Verlust beträgt 9 Millionen *M*. 4000 Fufs Brücken gingen verloren zwischen Harrisburg und Pittsburg, und 7 Meilen Bahn-Bett wurden gänzlich vernichtet. Altoona war während einer Woche von der Aufsenwelt abgeschnitten, da östlich und westlich das Land verheert war. Die Werkstätten hier wurden geschlossen, das gesammte Arbeiterpersonal mufste sich zu Bahnarbeiten hergeben, alle Holzvorräthe für provisorische Brücken wurden in Philadelphia, Baltimore, Wilmington und Pittsburg aufgekauft, und alle Zimmerleute und Bahnarbeiter zwischen New York, Chicago und St. Louis wurden auf die schlimmsten Stellen geworfen, bis innerhalb 3 Tagen 5000 Mann zwischen Harrisburg und Altoona, und 2000 Mann zwischen Altoona, bezw. South Fork und Johnstown Tag und Nacht beschäftigt waren. Zwei Wochen nach den Ueberschwemmungen war der Verkehr zwischen New York und Chicago wieder hergestellt, und der Bau neuer Brücken ist bereits begonnen. Anstatt der eisernen werden meist steinerne gebaut werden. In und aufserhalb des Locomotivschuppens in Conemaugh, 4 km oberhalb Johnstown, standen 35 Locomotiven. Nur eine derselben blieb auf dem Geleise stehen und nur 19 waren überhaupt nach der Fluth sichtbar. Vom (steinernen) Schuppen ist nur noch ein kleiner Rest der Fundamente sichtbar, und die Locomotiven findet man jetzt über das ganze Thal zerstreut im Gerölle vergraben, $^1/_2$ und sogar eine volle Meile weit von dem Platze, wo sie gestanden. Die meisten davon sind so zugerichtet, dafs sie gänzlich unbrauchbar sind. Von vieren, die man gestern nach Altoona brachte, ist nichts übrig wie die Räder, Steuerung und Kessel, und die letzteren sehen aus, als wenn sie mit einem Dampfhammer bearbeitet worden wären.

Von den Cambria-Eisenwerken* wurde ein Theil, der etwa 1700 Leute beschäftigt, gänzlich vernichtet. Der gröfsere Theil der Werke mit den Hochöfen, Open hearth-, Bessemer- und Schienenwerken liegt rechts hinter den Bergen; von diesen wurden nur die Open hearth- und Bessemer-Schmelzwerke stark beschädigt, da diese den ersten Anprall der Wassermassen und Trümmer, nachdem dieselben den 40 Fufs hohen Eisenbahndamm weggeschwemmt hatten, aushalten mufsten. Die Hochöfen liegen seitwärts auf der Anhöhe und nur der niedrigst gelegene Theil der Giefshäuser wurde vom Wasser erreicht."

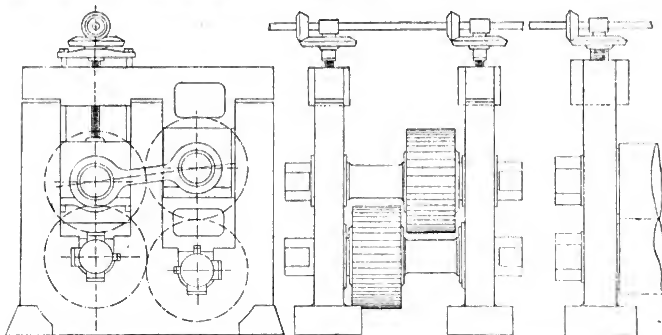
* Die Hochöfen, Stahl- und Walzwerke der Cambria-Eisenwerke liegen auf einem ehemaligen Flufsbette, und zwar unmittelbar unter Johnstown, wo sich das Conemaugh-Thal zu erweitern beginnt. Aus der Anordnung der Werke ersieht man, dafs sie sich successive aus den ursprünglichen Anlagen zu ihrer gegenwärtigen Gröfse entwickelt haben. Die Hochöfen Nr. 1, 2, 3 und 4 bilden eine vollständige Anlage mit Schornsteinen von 75 Fufs Höhe und 16 Fufs Durchmesser an der Basis; die Hochöfen 4 und 5 bilden zusammen eine zweite Anlage mit Schornsteinen von 75 Fufs Höhe und 19 Fufs Durchmesser. Das Bessemerwerk war das sechste, welches in den Vereinigten Staaten gebaut wurde. Das Hauptgebäude ist 165 Fufs lang und 102 Fufs tief. Die beste mittlere Leistung, welche die Bessemer-Anlage erzielte, ist 103 Chargen in 24 Stunden. Der beste Wochenrecord erreichte etwa 4847 t Stahl-Ingots, der beste Monatsrecord ist 20 304 t und die beste tägliche Leistung war 900 t Stahl-Ingots. Eine neue Bessemer-Anlage, mit zwei Birnen und den neuesten Einrichtungen zur Stahlerzeugung versehen, wurde dieses Frühjahr fertiggestellt.

Die Anlage für die Flufsstahlerzeugung ist 120 Fufs breit, 155 Fufs lang und enthält 3 Pernotsche Oefen von je 15 t Fassungsraum, welche mit Erdgas geheizt werden. In einem Theil dieses Baues ist die Bolzen- und Nietenfabrik untergebracht; in der Nähe desselben befinden sich die Achsen- und Schmiedewerkstätten. Das Luppenwerk enthält 2 Strafsen und 8 Siemensöfen. Das Schienenwalzwerk hat 10 Walzenstrafsen und 10 Oefen. Das Kesselhaus enthält nicht weniger als 24 Röhrenkessel, welche den Dampf für die verschiedenen Maschinen liefern, die zusammengenommen 2000 Pferdekräfte repräsentiren.

Die Gautier-Stahlabtheilung enthält die neuesten Einrichtungen für die Drahterzeugung.

Vorrichtung zum gleichzeitigen Heben und Senken der oberen Kammwalzen und der Oberwalze eines Blechwalzwerkes.

In den hinterlassenen Skizzen des Hrn. R. Daelen sen. befindet sich die in untenstehender Fig. dargestellte Vorrichtung zum Heben und Senken der oberen Kammwalze gleichzeitig mit der Oberwalze eines Blechwalzwerkes zur Herstellung von Panzerplatten, welche der Verstorbene im Jahre 1874 aufgezeichnet hat. Dieselbe unterscheidet sich von der in Nr. 8, S. 693 der Zeitschrift dargestellten Construction nur dadurch, dafs sämmtliche Kammwalzen gleichen Durchmesser haben, also geringeren Vorrath von Ersatztheilen erfordern und längere Dauer der Zähne haben.



Flufseisen im Brückenbau.

Es wird uns geschrieben:

In Ergänzung unserer Mittheilungen über das bei den Brückenbauten in Dirschau und Marienburg verwendete Martinflufseisen (vergl. Decemberheft v. J. S. 875 und Aprilheft d. J. S. 332) lassen wir nachstehend noch einige Angaben über die Eigenschaften desselben folgen. Das Flufseisen wurde durch die Gesellschaft Harkort von den Kruppschen Werken bezogen und kam in Form von Winkeln und Blechen für Tragwerkstheile und in Form von Schmiede- und Gufsstücken für Lagertheile in Verwendung. Die Bleche sind auf basischem Wege und die übrigen Sorten nach dem sauren Verfahren erzeugt worden.

Durchschnittlich ergab sich die chemische Zusammensetzung wie folgt: für Bleche und Winkel: 0,183 C, 0,480 Mn, 0,020 Si, 0,034 S, 0,055 P; für Schmiede- und Gufsstücke 0,350 C, 0,600 Mn, 0,250 Si, 0,430 S, 0,075 P.

Nach zahlreichen auf den Kruppschen Werken und in der Königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt zu Charlottenburg vorgenommenen Proben ergaben sich folgende Festigkeitszahlen:

	Zugfestigkeit	Streckgrenze	Dehnung auf		Erscheinung
			200 mm	100 mm	
	kg	kg	%	%	%
Für Bleche	43-45	23-26	23-31	27-40	27-50
„ Winkel	40-43	25-27	28-33	33-40	43-55
„ Lagertheile gegossen	45-55	—	9-24	—	—
„ Lagertheile geschmiedet	61-72	—	10-22	—	—

Mit den Blechen und Winkeln wurden aufserdem noch Schlag- und Druckversuche veranstaltet, welche sehr befriedigende Ergebnisse lieferten. Aufserdem sind von allen Flufseisensorten verschiedene Probestücke der Königl. chemisch-technischen Versuchsanstalt zu Berlin übermittelt worden, um daselbst zu rein wissenschaftlichen Zwecken Schliff- und Aetzproben, sowie mikroskopische Bilder der geschliffenen und geätzten Probeflächen herstellen zu lassen.

Es dürfte wohl keinem Zweifel unterliegen, dafs sich durch das Thomasverfahren ein Flufsmetall von gleicher chemischer Zusammensetzung und den nämlichen Güteeigenschaften nicht erzeugen läfst. Und wenn dies auch ausnahmsweise gelingen könnte, so halten wir in Hinblick auf die so sehr verschiedene Erzeugungsart beider Flufseisensorten die Ueberlegenheit des Martinflufseisens — sozusagen — für selbstverständlich. Bei der so eilig verlaufenden Thomasdarstellung behält man nicht Zeit genug, um die Beschaffenheit des zu erwartenden Erzeugnisses durch Proben nach allen Seiten hin klar zu legen, und — was uns besonders schwerwiegend erscheint — das Thomasverfahren kann aus dem Grunde nicht so zuverlässige, gleichmäfsige Waare liefern, weil die eigenthümliche Anordnung der Bessemerbirne ein Durchrühren der Flufsmasse, wie im Martinofen, nicht zuläfst.

Nach unserer Ansicht ist das Martineisen dem Thomaseisen allein schon aus dem Grunde überlegen, weil das Martinverfahren öftere und längere Probenahmen gestattet und daher die Erzeugung eines Metalls von genau vorausbestimmter Beschaffenheit sicherer gewährleistet, als dies beim Thomasverfahren möglich ist. Ein weiterer Vorzug des Martineisens ist seine gröfsere Gleichmäfsigkeit, hervorgerufen durch die Eigenthümlichkeit und die lange Dauer seiner Erzeugungsart, sowie namentlich auch durch den

dabei in Anwendung kommenden Vorgang des Durchrührens der Flufsmasse. Bei der Thomasdarstellung mufs die Rückkohlung binnen etwa 2 Minuten bewirkt werden, und es ist kaum zu erwarten, dafs sich der Kohlenstoff- und Mangangehalt des Spiegeleisenzusatzes in so kurzer Zeit völlig gleichmäfsig mit der Gesammtflufsmasse vermischen wird.* —s.

Kohlensandstein und Thonschiefer aus dem Johnsdorf-Briesener Bezirk bei Krönau in Mähren.

Dr. H. Hecht berichtet in Nr. 26 der »Thonindustrie-Zeitung« über obige Nebenproducte des Johnsdorfer und Briesener Thonbergbaues wie folgt.

„In dem Werner-Stollen des Johnsdorfer Kohlen- und Thonbergbaues findet sich in mächtiger Ablagerung ein noch ziemlich fester, weifslich-grauer **Kohlensandstein**, dessen Zusammensetzung sich analytisch folgendermafsen stellt:

SiO_2	73,42 %
Al_2O_3	19,60 „
Fe_2O_3	0,55 „
CaO	— „
MgO	Spur „
K_2O	0,21 „
Glühverlust	6,66 „
	100,44 %

Derselbe enthält viele etwa erbsengrofse weifse Quarzkörner und brennt im Gutbrande des Porzellanofens (also etwa bei Kegel 18 nach Seger) zu einer völlig weifsen, von wenig gelben und braunen Eisenpünktchen durchsetzten porösen Masse, in welcher sich die Quarzkörner durch ihr dichtes weifses, an der Oberfläche noch nicht glasiges Aussehen besonders deutlich bemerkbar machen.

Im Devilleschen Ofen einer Feuerfestigkeitsprüfung unterworfen, liegt der Schmelzpunkt des Sandsteines zwischen den Kegeln 33 und 34 der Segerschen Scala. Bei dieser Temperatur stellt derselbe eine vollkommen gesinterte hellgraue Masse dar, deren vordem scharfe Ränder nach dem Brande rund geschmolzen sind. Die Oberfläche ist mit einer glasigen Haut überzogen, die Bruchfläche an den Kanten jedoch nur wenig durchscheinend, so dafs der Sandstein als ein ziemlich hoch schmelzendes Material anzusehen ist.

Die beiden mir vorliegenden Thonschiefer, welche dem Antonschacht des Briesener Kohlen- und Thonbergbaues entstammen, besonders die erste, am dunkelsten gefärbte Qualität, sind hochbasischer Natur. Die chemische Analyse ergab:

Thonschiefer Nr. 1.

		in verd. H_2SO_4 unlösl.:	
43,48 %	SiO_2	0,09	0,34 SiO_2
— „	TiO_2	0,25	
39,43 „	Al_2O_3		0,07 Al_2O_3
1,61 „	Fe_2O_3		
0,22 „	CaO		
— „	MgO		
0,34 „	K_2O		0,06 K_2O
15,26 „	Glühverlust		
100,34 %			

Thonschiefer Nr. 2.

		in verd. H_2SO_4 unlösl.:	
46,13 %	SiO_2	2,82	4,43 SiO_2
0,16 „	TiO_2	1,61	
36,24 „	Al_2O_3		0,64 Al_2O_3
1,26 „	Fe_2O_3		
0,60 „	CaO		
0,12 „	MgO		
0,85 „	K_2O		0,58 K_2O
14,68 „	Glühverlust		
100,04 %			

In der rationellen Analyse fand ich das Verhältnifs zwischen Thonsubstanz (kieselsaurer Thonerde), Quarz und Feldspath:

Thonschiefer Nr. 1.		Thonschiefer Nr. 2.	
99,53 %	Thonsubstanz	93,72 %	Thonsubstanz
0,09 „	Quarz	2,82 „	Quarz
0,38 „	Feldspath	3,46 „	Feldspath
100,— %		100,— %	

Danach berechnet sich die Zusammensetzung der Thonsubstanz, wie folgt:

Im Thonschiefer Nr. 1		Im Thonschiefer Nr. 2	
43,20 %	SiO_2	44,34 %	SiO_2
39,41 „	Al_2O_3	37,70 „	Al_2O_3
1,62 „	Fe_2O_3	1,35 „	Fe_2O_3
0,22 „	CaO	0,63 „	CaO
— „	MgO	0,12 „	MgO
0,28 „	K_2O	0,26 „	K_2O
15,27 „	H_2O	15,55 „	H_2O
99,93 %		99,95 %	

Die Thonsubstanz, welche, theoretisch betrachtet, als chemisch reines kieselsaures Thonerdehydrat von der Formel: Al_2O_3 2 SiO_2 2 H_2O gedacht werden mufs, ist also in den vorliegenden beiden Materialien nur durch geringe Spuren von Eisenoxyd, Kalk, Magnesia und Alkalien verunreinigt. Dadurch erscheinen die für die Zusammensetzung der Thonsubstanz berechneten thatsächlichen Zahlen gegen die Forderung der Theorie mehr oder weniger verschoben, um so mehr, als der Gehalt an organischen Verunreinigungen durch den sich schon durch die äufsere Färbung kenntlich machenden Bitumengehalt bedeutend zu nennen ist. Der Theorie nach müfste die Thonsubstanz nämlich enthalten:

46,3 %	SiO_2
39,7 „	Al_2O_3 (Fe_2O_3)
13,9 „	H_2O
99,9 %	

Der Thonschiefer Nr. 1 ist ein blauschwarzes, Nr. 2 ein dunkelgraues Material; der Bruch ist muschelig und von feinem Korn. Nr. 1 ist völlig frei von sandigen Beimengungen, während Nr. 2 beim Zerdrücken in der Achatschale hin und wieder durch Knirschen Spuren von Quarzkörnchen zu erkennen giebt. Beide Thonschiefer sind aufserordentlich hart und nur mit dem Meifsel zu zerkleinern. Etwa faustgrofse Stücke, mit der doppelten Menge Wasser übergossen, waren nach einer Viertelstunde durch und durch erweicht, ohne harte Stückchen zu hinterlassen. Sie waren dabei vollkommen plastisch und leicht knetbar. Der tiefer stehende feuerfeste Thon zeigt diese Eigenschaften in bedeutend geringerem Grade.

Die Feuerfestigkeit beider Materialien steht derjenigen des besten geschlämmten Zettlitzer Kaolins sehr nahe; sie sind also fast unschmelzbar. Die Feuerfestigkeitsprüfungen im Devilleschen Ofen zeigten:

---

* Die Redaction verweist auf die früher über denselben Gegenstand in dieser Zeitschrift stattgefundenen Erörterungen und bemerkt, dafs sie zur Aufnahme aller diese bis heute ungelösten Fragen aufklärenden Mittheilungen gern bereit ist.

Versuch I:

Probe-Kegel 33 (Seger): Emailleartiger Tropfen von weifser Farbe.

Probe-Kegel 34: Spitze geflossen; in der Mitte stark pockig; Kanten nur noch an der Grundfläche als scharf erkennbar; Farbe weifs.

Probe-Kegel 35: Die Bruchfläche der oberen Spitze zeigt Sinterung; im Innern leicht porös, nach Aufsen nur wenig Pocken; Farbe weifs, Kanten scharf.

Thonschiefer Nr. 2: Die Bruchfläche zeigt schwachen Glanz und mehr Poren als bei Kegel 35; die äufseren Flächen sind gerundet; die Kanten des Tetraëders ziemlich erhalten; Farbe hell lederfarben. Viele pockige Auftreibungen.

Resultat: Der Thonschiefer Nr. 2 steht mit Kegel 34 gleich.

Versuch II.:

Probe-Kegel 33 (Seger): Weifser Emaille-Tropfen.

Probe-Kegel 34: Fast zum Tropfen geflossen, mit bedeutenden Pocken, Kanten kaum noch erkennbar.

Probe-Kegel 35: Auf dem Bruch und den äufseren Flächen gesintert; die Seitenflächen leicht aufgetrieben und von kleinen pockigen Pünktchen übersät, Kanten scharf.

Thonschiefer Nr. 2: Auf dem Bruch grofsblasig, auf den Aufsenflächen viele Pocken, innen und aufsen starke Sinterung, theilweise beginnender Schmelz, Kanten gerundet.

Thonschiefer Nr. 1: Der Bruch zeigt nur wenige kleine Blasen, die Aufsenflächen sind leicht aufgetrieben aber ohne Pocken, die Oberfläche matt, die Bruchfläche zeigt nur an den Rändern der Bläschen wahrnehmbare Sinterung. Kanten erkennbar, wenn auch nach oben gerundet. Farbe heller als bei Nr. 2 mit einem Stich ins Graue.

Resultat: Thonschiefer Nr. 2 steht gleich 34, Nr. 1 fast gleich 35. Der Thonschiefer Nr. 1 ist etwas schwerer schmelzbar als Nr. 2.

Beide Materialien sind also von hervorragender Feuerfestigkeit und kommen dem schwerschmelzbarsten Kegel 35 der Segerschen Scala sehr nahe; Nr. 2 würde mit 34 gleich, Nr. 1 zwischen 34 und 35 stehen. Der Probe-Kegel Nr. 35 ist reiner geschlämmter, für die chemisch-technische Versuchsanstalt der Königlichen Porzellan-Manufactur besonders ausgesuchter Kaolin von Grünstadt in der Pfalz und steht an Feuerfestigkeit dem besten Zettlitzer Kaolin gleich, wenn nicht noch etwas höher als dieser. Die Verwendbarkeit dieser Thonschiefer aus dem Antonschacht, welche im Besitze der Herren Pohl, Gefsner & Co. sind, dürfte also wie diejenige der darunter stehenden hochfeuerfesten Thone mit Vortheil für alle Industriezweige angängig sein, welche aufserordentlich widerstandsfähige feuerfeste Materialien basischer Natur für ihren Betrieb oder ihre Fabrication nöthig haben."

Anblasen eines 24,3 m hohen Hochofens in Alabama.

13 Klafter Holz wurden locker in den Ofen geschlichtet. Dieses Anfeuerungsmaterial reichte 6 m hoch, darauf gab man 10 000 kg Koks und nun 40 000 kg Koks gemischt mit 4800 kg Kalk, dann:

	Koks	Hard ore	Soft ore	Kalk
10 Gichten . .	3000 kg	1500 kg	750 kg	710 kg
5 „ . .	3000 „	1650 „	825 „	745 „

Um 11 Uhr 30 Min. Vorm. feuerte man an, wobei nur das Stichloch geöffnet war. Um 3 Uhr Nachm. des folgenden Tages wurden alle Düsen geöffnet; hierauf gab man:

5 Gichten . .	3000	1650	825	745

der Ofen war bis 3,5 m unter der Gicht gefüllt.

10 Gichten . .	3000	1815	925	780

Am 3. Tage um 8 Früh setzte man ein Gebläse in Gang, es lief 25 Touren und gab 320 cbm kalten Wind in der Minute; am 4. Tag um 11 Uhr 30 Min. Nachts erhielt man 40 t weifses und halbirtes Roheisen. Die Maschine gab zu der Zeit 500 cbm 370° C. warmen Wind bei 120 mm Pressung (Hg). Bis dahin hatte der Ofen noch aufgenommen:

10 Gichten . .	3000	1950	975	780
10 „ . .	3000	2100	1050	780
10 „ . .	3000	2250	1125	780
10 „ . .	3000	2400	1200	780
10 „ . .	3000	2550	1275	810
10 „ . .	3000	2700	1350	840

Bis zum 2. Abstich am 5. Tag 8 Uhr Abends, zu welcher Zeit die Maschine lieferte: 660 cbm Wind von 540° C. bei 270 mm Pressung (Hg).

10 Gichten . .	3000	2850	1425	870
10 „ . .	3000	3000	1500	900
10 „ . .	3000	3150	1575	930

Am 9. Tag fiel der 17. Abstich mit 25 t Giefserei-Roheisen; bis dahin hatte man gegichtet:

10 Gichten . .	3000	3300	1650	960
10 „ . .	3000	3450	1725	990

u. s. f. noch 302 Gichten, wovon die letzten und schwersten waren: 3000 4500 2250 1260 für Giefserei-Roheisen mufste man jedoch mit dem Ersatz herabgehen auf:

3000	4350	2175	1200

Bei diesem Gichtsatze wurden 800 cbm Wind von 760° C. in der Minute geliefert bei 500 bis 600 mm Pressung (Hg) und täglich 165 t Roheisen erzeugt.

Das Ausbringen aus den Erzen war 46 %, der Brennstoff-Aufwand für die Tonne Erzeugung 1000 kg Koks. Die Schlacke enthielt 40 % SiO_2. »Oesterr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen« nach (»Transact. Am. Inst. Ming. Eng.« Vol. XVII.)

Ein neues Verfahren zum Anbringen von Fabrikmarken

besteht darin, dafs die Marke farbig als Abziehbild gedruckt, vermittelst des gewöhnlichen Abziehverfahrens auf den betreffenden Gegenstand übertragen und darauf das gewonnene Bild mit Lack bestrichen wird, wodurch dasselbe die gröfste Dauerhaftigkeit erlangt.

Diese für die Kleineisenindustrie in vielen Fällen praktische Neuheit, die in Amerika bereits festen Fufs gefafst hat, wird in Deutschland von der Firma Huber, Jordan & Köner in Nürnberg ausgeführt.

Marktbericht.

Düsseldorf, den 31. August 1889.

Die allgemeine Lage auf dem Eisen- und Stahlmarkte ist fortgesetzt als eine sehr günstige zu bezeichnen. Wenn augenblicklich auf einigen Gebieten eine gewisse Ruhe sich vielleicht bemerkbar macht, so ist dieselbe dem Umstande zuzuschreiben, dafs einerseits eine grofse Anzahl von Consumenten sich auf längere Zeit hinaus gedeckt hat, und dafs andererseits die geringen Mengen Eisen und Stahl, welche bis zum 1. April n. J. noch zur Verfügung stehen, von den Werken für unvorhergesehene Fälle zurückgehalten werden.

Die in vorigem Berichte geschilderte ungesunde Spannung, welche durch den Ausstand der Bergarbeiter in den Kohlenmarkt getragen worden ist, hat denselben im Laufe dieses Monats noch weiter von der normalen Entwicklung abgedrängt, und es hat die, namentlich für Koks und Kokskohle stets steigende Nachfrage sprungweise Preiserhöhungen veranlafst, die als Anzeichen einer Gesundung des Marktes jedenfalls nicht angesehen werden können. Die aufserordentliche Preissteigerung von Kohlen und Koks und der scheinbare Mangel an beiden erklärt sich zunächst dadurch, dafs auf fast allen Industriegebieten lebhafte Thätigkeit herrscht, zum guten Theil aber auch dadurch, dafs die Kohlenconsumenten, — und es ist dies die grofse Mehrzahl — die vor dem Arbeiterausstande nicht gewöhnt waren, irgendwie bedeutende Lagervorräthe an Brennstoff zu halten, jetzt bemüht sind, sich solche zu schaffen, um im Falle einer Wiederholung der Vorkommnisse vom Mai und Juni besser gewappnet zu sein. Vor Allem fallen hierbei die Bezüge der Eisenbahnen in die Waagschale, welche von ihrem vertragsmäfsigen Rechte, eine Mehrlieferung von 60 % der verdungenen Mengen verlangen zu können, ausgiebigen Gebrauch machen und grofse Vorräthe anhäufen. Da dieselben dem Verkehr entzogen werden, so ist ein, wenn auch nur scheinbar vorhandener, aber thatsächlich in empfindlicher Weise auftretender Mangel an Kohlen augenblicklich vorhanden. Im Interesse der Kohlenindustrie ist zu wünschen, dafs die durch diese aufsergewöhnlichen Verhältnisse hervorgerufenen, unberechtigten Auswüchse und Preistreibereien baldigst ein Ende finden und das richtige Werthverhältnifs zwischen Rohstoff und Fertigerzeugnifs sowohl im Inlande wie auf dem Weltmarkte wiedergewonnen wird.

Der Erzmarkt ist fest. Während nassauischer Rotheisenstein zu vormonatlichen Preisen angeboten wird, sind die gerösteten Siegerländer Spathe um etwa eine halbe Mark gestiegen; als Folge hiervon ist man dazu übergegangen, manganhaltige Erze von der Lahn, aus dem Spessart und aus dem Odenwald zu beziehen.

In den Roheisenmarkt ist durch die im Berichtsmonat stattgehabte Erhöhung der Verbandspreise, die mehrere Wochen vorher nur nominelle waren und zu keinen Abschlüssen Anreiz boten, wiederum Leben gekommen. In allen Sorten sind für das erste Quartal gröfsere Abschlüsse zu, und in vielen Fällen über Verbandspreisen zustande gekommen, z. Th. sind die Hochöfen für nächstjährige Lieferungen zurückhaltend, weil die ganz erheblich gestiegenen Preise der Rohstoffe und Arbeitslöhne durchweg höhere Preise des Roheisens bedingen. Besonders lebhaft war das Geschäft in Qualitätspuddelroheisen und Giefsereieisen, von welch letzterem die Vorräthe sichtlich schwinden und in Kürze knapp werden dürften. Unten notirte Preise sind für besondere Qualitäten nicht mafsgehend.

Leider mufs die niederrh.-westfälische Roheisenindustrie anscheinend vorläufig davon Abstand nehmen, durch Vermehrung der Erzeugung dem auftretenden Roheisenmangel zu steuern, da daselbst die Erze für die heutige Erzeugung kaum zu beschaffen sind und aus allen Gegenden, mehr und mehr auch aus dem Auslande, bezogen werden müssen. Diesem Mangel könnte leicht durch Zufuhr von lothringischen und Luxemburger Erzen abgeholfen werden, wenn dieselbe durch entsprechende Verkehrsgelegenheiten in gröfserem Mafse als bisher ermöglicht würde.

Das Spiegeleisengeschäft verharrt in seiner günstigen Lage dank guter Nachfrage vom In- und Auslande. Von letzteren liegen augenblicklich für Amerika Anfragen auf gröfsere Posten 10-, 12- und 20-procentigen Eisens vor. Infolgedessen sind Preise steigend und werden heute für ersteres 75 ℳ, für letzteres 85 ℳ ab Siegen gefordert.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik giebt nachfolgende Uebersicht:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende Juli 1889 Tonnen	Ende Juni 1889 Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	17 303	14 137
Ordinäres Puddeleisen	6 450	4 097
Bessemereisen	3 019	2 978
Thomaseisen	15 144	16 049
Summa	41 916	37 261

Die Vorräthe der Hochöfen an Giefserei-Roheisen betrugen Ende Juli 9370 t gegen 9953 t Ende Juni 1889.

Der Umfang der einlaufenden Bestellungen von Stabeisen, auch aus dem Auslande, mehrt sich ständig, und wenn in anderen Jahren der Herbstbedarf nach trägen Sommermonaten als ein Retter in der Noth erschien, so wird demselben dieses Mal im Gegentheil mit einem gewissen Bangen entgegengesehen, weil ohnedem schon die Frage der rechtzeitigen Lieferfristen zu sehr in den Vordergrund gedrängt ist. Ein ruhigerer Verlauf wird wohl erst nach dem Eintritt der Wintermonate zu gewärtigen sein.

Grobbleche haben einen Aufschlag um 5 ℳ erfahren. Vom Feinblechmarkte ist zu berichten, dafs zwar zur Zeit noch die alten Preise bestehen, dafs aber auch hier eine Steigerung infolge der immer theurer werdenden Rohmaterialien zu erwarten stehe.

In Stahl- bezw. Flufseisen-Erzeugnissen ist die Nachfrage aufserordentlich rege, vor Allem sind gesucht Rohbrammen, vorgewalzte Blöcke, Platinen und Knüppel, und es dürfte schwer fallen, gröfsere Aufträge von diesen Erzeugnissen im laufenden Jahre in Deutschland unterzubringen. Namentlich in diesen Artikeln steht das Geschäft unter dem Zeichen der Befürchtung, dafs bei einem Nachlafs des inländischen Bedarfs der Wettbewerb mit dem Auslande durch die hohen Kohlenpreise aufserordentlich erschwert werde.

Die Ausschreibungen an Eisenbahnmaterial sind bis jetzt nur in geringem Mafse erfolgt, sie sind aber wohl in nächster Zeit zu erwarten. Es ist zu bedauern, dafs man an mafsgebender Stelle dem früher bereits häufig geäufserten Wunsche nach einer vorzeitigeren Ausschreibung nachzugeben nicht geneigt ist, da es für den regelmäfsigen Betrieb dieser Werke von hohem Werthe wäre, bei Eintritt in das Herbstgeschäft über die nach Berücksichtigung des Eisenbahnbedarfs verfügbaren Erzeugungsmengen bereits Gewifsheit zu haben.

Die Eisengiefsereien erfreuen sich andauernd einer guten Beschäftigung; die Aufträge gehen zu erhöhten Preisen flott ein und die Nachfrage bleibt eine sehr lebhafte.

Auch in der Maschinenfabrication herrscht ausnahmslos eine rege Thätigkeit; für viele umfangreiche Aufträge werden längere Lieferfristen bei zunehmend besseren Preisen bedungen.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:			
Flammkohlen	ℳ	—	—
Kokskohlen, gewaschen	»	—	—
Coke für Hochofenwerke	»	—	—
» » Bessemerbetrieb	»	—	—
Erze:			
Gerösteter Spatheisenstein	»	13,80	14,80
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	»	—	—
Roheisen:			
Giefsereieisen Nr. I	»	71,00	—
» » III	»	63,00	—
Hämatit	»	71,00	—
Bessemer	»	66,00	—
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I	»	67,50	68,50
» » Siegerländer	»	66,00	67,00
Ordinäres »	»	55,00	—
Puddeleisen, Luxemb. Qualität	»	—	—
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen	»	65,00	67,00
Thomaseisen, deutsches	»	56,00	—
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan	»	75,00	—
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	64,00	65,00
Luxemburger ab Luxemburg, letzter Preis	Fr.	58	—

Gewalztes Eisen:				
Stabeisen, westfälisches	ℳ	147,50	—	
Winkel- und Façon-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		(Grundpreis) (frei Verbrauchsstelle im ersten Bezirke)		
Träger, ab Burbach	ℳ	125,00	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Bleche, Kessel-	»	200,00	—	
» secunda	»	175,00	—	
» dünne	»	185,00	190,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	»	—	—	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher ab Werk ca.	»	—	—	
besondere Qualitäten		—	—	

Im August-Heft ist die Lage der englischen Eisen- und Stahl-Industrie als eine recht befriedigende gekennzeichnet. Das Gleiche läfst sich auch heute berichten, mit der Einschränkung jedoch, dafs seit Kurzem im Roheisengeschäft eine ungünstige Wendung erfolgt ist. Besonders im Middlesborougher District ist — zum Theil veranlafst durch Speculanten, welche Gewinnverkäufe realisirten — eine gewisse Flauheit und Preisrückgang eingetreten; die Aussichten für die Zukunft sind aber demungeachtet als erfreulich zu bezeichnen. Auf dem Glasgower Roheisenmarkt hat die Thätigkeit verhältnifsmäfsig weniger nachgelassen. Bei Hämatit-Roheisen, für welches gute Nachfrage herrscht, sind Schwankungen im Preise eingetreten.

Coltnefs Nr. 1 wird mit 60 sh. notirt, Cleveland Warrants sanken um 3 d.; Puddeleisen von Lancashire kostet $50^1/_2$, Giefsereieisen daselbst $51^1/_2$, 20 % Spiegeleisen $82^1/_2$ ℳ.

Der Markt in Stabeisen, Blechen, Platten ist sehr lebhaft; ebenso fehlt es auch für Kleineisenwaaren aller Art nicht an Aufträgen zu festen Preisen.

Der Geschäftsgang in Stahl aller Art, sowie im Maschinen- und Schiffsbau ist durchaus zufriedenstellend.

Der amerikanische Markt ist fest und in steigender Richtung. Die Production steht im richtigen Verhältnifs zur Nachfrage, so dafs Preiserhöhungen zu erwarten sind.

I. V.: *E. Schrödter.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Gildemeister, Leop., in Firma Gildemeister & Kamp, Coblenz.
Goetz, George W., Westinghouse Building, Pittsburg Pa.
Japing, E, Ingenieur, Berlin S. 42, Louisenufer 26 I.
Körösi, Emil, Ingenieur der Société de l'Usine métallurgique de Moscou, Moskau.
Reifner, J., Hochofenbetriebsleiter der Zöptauer und Stefanauer Gewerkschaft, Unter-Stefanau, Mähren.
Widekind, E., Oberingenieur des Walzwerks »Germania«, Neuwied.

Neue Mitglieder:

Carl Barop, Düsseldorf, } in Firma Barop & Becker.
Hermann Becker, „ }
Weinlig, Otto, Ingenieur der Act.-Ges. »Phoenix«, Laar bei Ruhrort.

Bücherschau.

Dr. Gustav Natorp, *Der Ausstand der Bergarbeiter im niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk.* Essen, G. D. Bädeker, 1889.

Selten ist die öffentliche Meinung so sehr irregeleitet worden, wie es beim Ausstande der Bergarbeiter im Mai des Jahres 1889 der Fall war. Von den Aeufserungen derjenigen Prefsorgane abgesehen, welche des Stimmenfangs halber jederzeit der Industrie und den Industriellen gegenüber eine feindselige Haltung beobachten, nahm auch die sonst verständig geleitete Presse eine Stellung dem Arbeiterausstande gegenüber ein, welche nur zu deutlich zeigte, wie wenig Verständnifs und wie wenig thatsächliche Kenntnifs in wirthschaftlichen Dingen bei der deutschen Journalistik vorhanden ist. Hierzu kam die Thatsache, dafs sich eine sonstige grofse Anzahl Unberufener zum Worte meldete und die Industriellen über die »Lehren«, welche aus dem Bergarbeiterausstande zu ziehen seien, aufzuklären sich gemüfsigt fand. Unter diesen Umständen war eine sachgemäfse Darstellung über Ursache und Verlauf des Bergarbeiterausstandes ein dringendes Bedürfnifs. Eine solche Darstellung liegt nunmehr in dem oben angezeigten Buche des Hrn. Dr. Natorp vor, welches in übersichtlicher Anordnung die Entstehung und den Verlauf dieser Lohnbewegung vorführt und eine solche Menge thatsächlichen und ziffernmäfsigen Materiales beibringt, dafs es, abgesehen von dem augenblicklichen Interesse, welches es gewährt, als ein wichtiger culturhistorischer Beitrag zu der Wirthschaftsgeschichte unseres Jahrhunderts angesehen werden mufs. Bei dem Namen, den der Verfasser in der Beurtheilung industrieller Fragen hat, ist es nicht nothwendig, das Buch besonders zu empfehlen; nur möchten wir, dafs es recht viel und fleifsig in denjenigen Kreisen gelesen würde, in denen das Vordrängen bei der Begutachtung dessen, was der Industrie angeblich noth thut, im umgekehrten Verhältnifs zu dem wirklichen Verständnifs für wirthschaftliche Dinge steht. Mögen sich diese Kreise vor Allem das Schlufsergebnifs der Natorpschen Betrachtunen gesagt sein lassen, dafs schädigende „Wirkungen überall da unvermeidlich sind, wo willkürlich und gewaltsam in die natürlichen Bedingungen des Wirthschaftsbetriebes eingegriffen wird“.

Dr. W. Beumer.

Suum cuique. Fünf Aufsätze zur Reform des höheren Schulwesens. Von Dr. Paul Cauer. Kiel u. Leipzig, Lipsius u. Tischer 1889.

Eine ebenso interessante als lehrreiche Schrift, die vor allen Dingen auch durch den ruhigen, leidenschaftslosen Ton angenehm berührt, in dem sie gehalten ist. Die Ansicht des Verf. geht in Kürze dahin, dafs die Entscheidung, welche Schulformen lebensfähig sind, nur dadurch gewonnen werden kann, dafs zunächst einmal den drei vorhandenen — Gymnasium, Realgymnasium, Oberrealschule — Gelegenheit gegeben wird, unter gleichen äufseren Bedingungen ihre innere Kraft zu bethätigen. „Und dafür könnten die Anhänger der Reformpetition und die der Heidelberger Erklärung in fröhlicher Eintracht als Verbündete wirken . . . Um die Herrschaft in der Schule ist nun genug gestritten worden; es wird Zeit Frieden zu schliefsen. Wenn die Freunde des klassischen Unterrichts den modernen Schulen die äufsere Gleichstellung nicht mehr mifsgönnen, wenn die Gegner mit diesem Erfolge sich begnügen und den Versuch aufgeben, zugleich auch die innere Einrichtung des Gymnasiums in ihrem Sinne zu verändern, so ist der Friede gesichert: von dem, was jetzt als feindlicher Gegensatz erscheint, wird dann nur die wohlthuende Mannigfaltigkeit frischer, wetteifernder Kräfte zurückbleiben.“ Das unterschreiben wir Wort für Wort. In jahrelangem Schulkampfe haben wir nie etwas Anderes verlangt, als äufsere Gleichstellung, also Berechtigungsgleichheit des Realgymnasiums mit dem humanistischen Gymnasium. Wenn wir die haben, dann wird es sich ja zeigen, welche Anstalten von den Eltern bevorzugt werden. Jetzt giebt der gröfste Theil der Eltern die Kinder der Berechtigungen wegen auf das Gymnasium, wie es sie demselben selbst dann übergeben würde, wenn über der Eingangspforte, wie das einmal ein bedeutender Duisburger Schulmann sarkastisch ausgesprochen, die Worte ständen: „Hier mufs auch Siamesisch gelernt werden; aber es giebt alle Berechtigungen!“ Um die letzteren dreht sich die ganze Schulfrage, und dafs das Realgymnasium im Concurrenzkampfe mit dem humanistischen nicht unterliegen wird, wenn man ersterem die Berechtigungen des letzteren gewährt, dafür ist der gesunde Sinn unseres

Volkes genug Bürge. Also wir wollen auf solcher Grundlage Frieden schliefsen. Die Herren Humanisten auch? U. A. w. g.

Dr. W. Beumer.

Sociale Politik im Deutschen Reich. Ihre bisherige Entwicklung und ihre Fortführung unter Kaiser Wilhelm II. Von Dr. jur. et cam. Carl Wasserrab. Stuttgart, Ferd. Enke, 1889.

Die vorstehende Schrift bietet ein besonderes Interesse dadurch, dafs sie die Entwicklung der socialen Politik im Deutschen Reich unter dem historisch-nationalökonomischen Gesichtspunkt betrachtet und insbesondere das Wirken des Reichskanzlers nach der dreifachen Richtung: Finanzreform im Reiche durch Einführung ergiebiger indirecter Steuern und Monopolbetriebe, Wirthschaftsreform durch eine nach aufsen und innen schützende Volkswirthschaftspolitik, Socialreform durch Schutz und Hebung des vierten Standes unter gleichzeitiger Abwehr gemeingefährlicher Bestrebungen der Socialdemokratie darlegt. Diese Ausführungen des Verfassers haben ein grofses Interesse auch für den, der, wie wir, mit seinen Schlufsfolgerungen nicht übereinstimmt. Unserer Ansicht nach erwartet nämlich Dr. Wasserrab von der socialen Politik mehr, als sie in praxi jemals leisten wird. Das haben uns die Zeichen der jüngstvergangenen Zeit zur Genüge gelehrt. Auch mit anderen Ausführungen des Verfassers vermögen wir uns nicht einverstanden zu erklären, vor Allem nicht mit dem Satze: „Besonders sind die Berufsgenossenschaften der Unfallversicherung als eine umfassende und fortbildungsfähige Institution hervorzuheben; ja, es ist für eine fernere Zeit nicht blofs wünschenswerth, sondern auch nicht unwahrscheinlich, dafs die Grofsindustrie durch das Uebergangsstadium des heute stark vordringenden Coalitions- und Cartellwesens und unter theilweiser Benutzung der durch die Berufsgenossenschaften gegebenen Grundlagen bis zur Bildung von Zwangsbetriebsgenossenschaften vorschreitet.“ Wir halten das weder für wünschenswerth noch für wahrscheinlich und haben unsere Gründe dafür schon früher ausführlich dargelegt.

Dr. W. Beumer.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute**, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der **nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller**, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 10. **October 1889.** **9. Jahrgang.**

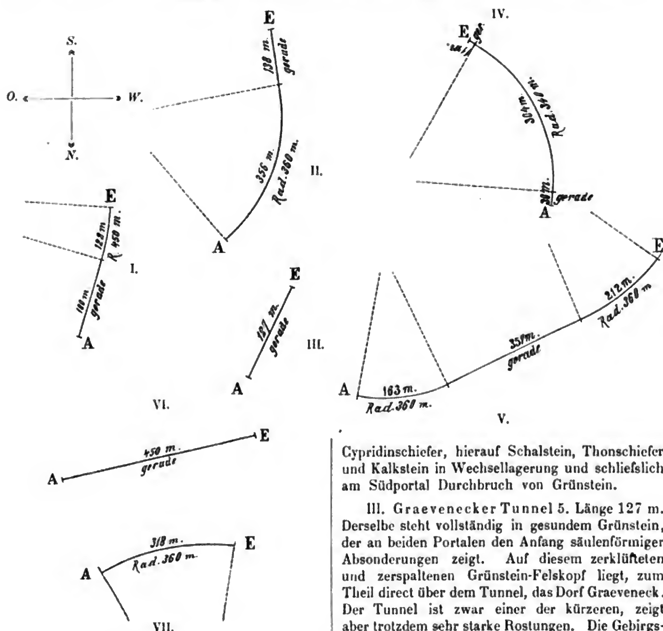
Ueber Ursache und Verhinderung der starken Oxydation des eisernen Eisenbahn-Oberbaues im Tunnel.

Von **Dr. Wilh. Thörner.**

Im Auftrage der Königlichen Eisenbahn-Bauinspection zu Limburg a. d. L. wurden im hiesigen chemisch-technischen Laboratorium im Laufe der Jahre 1887/1888 sehr eingehende Untersuchungen über die starke Oxydation des eisernen Oberbaues im Tunnel ausgeführt, deren nicht unwichtige Ergebnisse im kurzen Auszuge bereits im amtlichen Centralblatt der Bauverwaltung amtlicherseits mitgetheilt wurden. Da nun eine eingehendere Veröffentlichung dieser Arbeit mit genauer Beschreibung der angestellten Versuche und Aufführung der erzielten Resultate und Analysen-Ergebnisse jedenfalls bei der Wichtigkeit des betreffenden Gegenstandes auch für weitere Kreise von Interesse sein dürfte, so möge dieselbe hier folgen.

Im September 1887 wurde von mir auf Erfordern und unter Leitung des Hrn. Eisenbahn-Bauinspectors Frederking zu Limburg a. d. L. eine sehr eingehende Besichtigung dieser Oxydationserscheinungen in den verschiedenen Tunneln der Eisenbahnstrecke Weilburg - Nassau vorgenommen. Die Rostung zeigte sich in allen Tunneln der Strecke bald in stärkerem, bald in schwächerem Grade. Dieselbe war am stärksten bei feuchtem Untergrund, doch braucht ein zeitweiliges Abtrocknen desselben nicht ausgeschlossen zu sein, ein solches scheint vielmehr fördernd auf die Oxydation einzuwirken. Aber auch an ganz trockenen Stellen ist eine starke Oxydation durchaus nicht immer ausgeschlossen. Wird der Oberbau dagegen direct vom Tropfwasser getroffen, so ist die Rostung fast stets nur gering; auch besitzt die Oxydschicht dann ein viel helleres Aussehen, ist viel härter und kalkreicher. Die Zerstörung ist nicht etwa immer in der Mitte des Tunnels am gröfsten, sondern nicht selten über die ganze Länge desselben mehr oder weniger gleichmäfsig verbreitet. Die Rostmassen besitzen eine braune bis schwarze, an Schwefeleisen erinnernde Farbe, sind sehr spröde und zeigen ein blättriges, von schwarzen Streifen durchzogenes Gefüge, so dafs man unwillkürlich zu dem Gedanken hinneigt, dieselben müssen periodisch mit Unterbrechungen entstanden sein, so dafs dem Kohlenstaub inzwischen wiederholt Gelegenheit geboten, sich in starker Schicht darauf abzulagern. Die Oxydationsmassen überziehen alle Eisentheile des Oberbaues, zeigen sich besonders stark zwischen Schiene und Schwelle und erreichen hier selbst eine Stärke von 12 mm und mehr. Bei Holzschwellen-Geleisen ist die Oxydation nach meinen Beobachtungen durchweg eine geringere.

Zur eingehenden Besichtigung und Untersuchung gelangten bei der vorliegenden Arbeit die folgenden Tunnels der Strecke Weilburg-Nassau, von welchen eine kurze Beschreibung der geologischen Verhältnisse, soweit dieselben von Hrn. Bergwerksdirector v. Hartig zu Limburg a. d. L. festgestellt sind, sowie die Angaben ihrer Längen- und Richtungsverhältnisse



unter Beifügung einer Skizze hier Platz finden mögen.*

I. Weilburger Tunnel 1. Länge 302 m. Das nordöstliche Portal steht in grobkörnigem, zum Theil stark verwittertem Dolorit, der sich fast bis zur Mitte des Tunnels fortsetzt. Dann folgt Kalkstein, der sich weiterhin mit Schiefertheilen mischt und schliefslich in Cypridinschiefer übergeht. Kalkstein und Schiefer gehören der devonischen Formation an.

II. Kirschhofener Tunnel 2. Länge 494 m. Vom nordöstlichen Portal bis fast zur Mitte devonischer Kalkstein mit Schieferlamellen durchsetzt und angelagert an Dolorit. Dann folgt Cypridinschiefer, hierauf Schalstein, Thonschiefer und Kalkstein in Wechsellagerung und schliefslich am Südportal Durchbruch von Grünstein.

III. Graevenecker Tunnel 5. Länge 127 m. Derselbe steht vollständig in gesundem Grünstein, der an beiden Portalen den Anfang säulenförmiger Absonderungen zeigt. Auf diesem zerklüfteten und zerspaltenen Grünstein-Felskopf liegt, zum Theil direct über dem Tunnel, das Dorf Graeveneck. Der Tunnel ist zwar einer der kürzeren, zeigt aber trotzdem sehr starke Rostungen. Die Gebirgsformation enthält keinen kohlensauren Kalk.

IV. Michelsberg-Tunnel 8. Länge 433 m. Am nördlichen Portal fängt Cypridinschiefer, von Grünstein überlagert, an, dann folgt bis über die Hälfte der Tunnellänge nur Grünstein, der weiterhin allmählich in Schalstein übergeht.

V. Cramberger Tunnel 13. Länge 732 m.

VI. Obernhofer Tunnel 16. Länge 450 m.

VII. Hollricher Tunnel 18. Länge 318 m.

Aufser diesen sieben Tunnels der Strecke Weilburg-Nassau gelangten noch die Oxydationserscheinungen der folgenden drei Tunnels, von denen jedoch die letzten beiden nicht von mir besichtigt wurden, zur Untersuchung.

VIII. Lengericher Tunnel der Bahnstrecke Wanne-Bremen. Länge 765 m. Richtung von Norden nach Süden. Der Tunnel liegt vollständig im Plaener Mergel, der zum Theil sehr reich an kohlensaurem Kalk (bis 80 %) ist. Die Rostung des Oberbaues ist durchweg eine sehr geringe.

* Weil der Lauf der Bahn im ganzen von Osten nach Westen ist und von links nach rechts gezeichnet wird, so sind die Skizzen der Tunnels so eingezeichnet, dafs Osten links und Westen rechts, also Norden unten und Süden oben ist. Mit *A* ist der Anfang und mit *E* das Ende des Tunnels in der Richtung von Weilburg nach Nassau bezeichnet.

IX. Kochemer Tunnel der Bahnstrecke Berlin-Metz. Länge etwa 4200 m. Der Tunnel liegt im kalkarmen Schiefergebirge.

X. Untergrundbahn in London.

Aus allen diesen Tunnels wurden die verschiedenartigsten Rostproben theils von der Schwelle, theils von der Schiene und theils auch zwischen beiden entnommen und eingehend analysirt. Aufserdem gelangten dann auch noch Tropf- und Grundwasser-, sowie Schlamm- und Kalksinterproben zur Untersuchung. Die Resultate dieser Untersuchungen mögen hier zunächst in Zusammenstellung folgen, wobei die Tunnelrostproben mit *TR* zur Unterscheidung von den später verzeichneten Luftrostproben *LR* bezeichnet sind.

Tunnel-Rostproben *TR*.

Nr.	Herkunft der Rostproben	In Salzsäure unlöslich	Eisenoxyd	Thonerde	Kalk	Magnesia	Schwefelsäure	Kohlensäure	Mit Wasser ausziehbar	
									Salpetersäure	Salpetrige Säure
TR		%	%	%	%	%	%	%		
	Weilburger Tunnel 1									
1.	Rost von Schwelle und Schiene einer trockenen Stelle	1,06	88,0	0,8	0,1	0,14	0,68	—	wenig	sehr viel
	Kirschhofener Tunnel 2									
2.	Rost v. d. Schwelle einer nassen, stets unter Tropfenfall liegenden Stelle	4,6	5,7	3,0	36,9	6,8	0,4	40,3	Spur	viel
3.	Rost d. Schiene des Holzschwellen-Geleises an feuchter Stelle. Tropfenfall i. d. Mitte des Geleises	0,8	82,7	7,0	—	—	0,38	—	wenig	„
	Michelsberger Tunnel 3									
4.	Rost von der unteren Seite einer Schwelle	2,3	86,5	2,3	0,3	—	0,8	—	„	„
	Graevenecker Tunnel 5									
5.	Rost von Schiene und Schwelle .	2,0	87,9	3,9	0,4	0,22	1,1	wenig	viel	viel
6.	Rost von der letzten Langschwelle des westlichen Portals	12,9	5,3	2,9	19,6	16,5	0,6	—	Spur	„
7.	Rostiger Staub von der Aufsenseite des Schienenkopfes an trockener Stelle	2,6	78,8	2,8	0,8	0,22	2,0	—	wenig	„
8.	Rostiger Staub von Schienenfufs und Schwelle an trockener Stelle	21,0	56,3	4,7	1,2	0,7	1,2	—	„	„
9.	Rost von der Unterseite einer Langschwelle	2,3	87,2	2,2	—	Spuren	1,1	—	„	sehr viel
10.	Rost von der Unterseite einer Langschwelle	1,2	89,4	1,8	—	„	0,8	—	zml. viel	„
	Cramberger Tunnel 13									
11.	Rost einer Langschwelle aus der Nähe der Quelle	7,0	76,3	4,9	0,6	0,7	1,0	—	wenig	viel
12.	Rost v. d. 15. Schwelle i. II. Geleise	6,3	78,5	3,1	0,8	1,4	1,1	—	„	zml. viel
	Obernhofer Tunnel 16									
13.	Rost v. Steg u. Fufs der Schiene in der Nähe von nassen Stellen .	0,7	84,5	6,6	0,6	0,5	1,8	0,6	wenig	viel
14.	Rost von der Langschwelle in der Nähe von nassen Stellen . .	1,7	84,6	0,8	0,4	0,2	1,1	—	„	sehr viel
	Hollricher Tunnel 18									
15.	Rost und Staub v. d. Langschwelle einer sehr trockenen Stelle aus der Mitte des Tunnels	19,7	57,4	2,2	2,5	1,6	3,1	—	„	st. Spuren
	Lengericher Tunnel									
16.	Rost vom Schienensteg	0,8	84,3	3,9	—	—	0,6	—	viel	viel
17.	Rost vom Schienenfufs	1,6	86,6	1,89	—	—	0,3	—	Spuren	wenig
	Kochemer Tunnel									
18.	Rost zwischen Schiene u. Schwelle	0,7	88,9	2,2	—	—	1,2	—	wenig	st. Spuren
19.	Rost vom Schienensteg	2,0	83,9	1,8	—	—	2,5	0,42	„	„
	Untergrundbahn in London									
20.	Rost vom Schienenkopf	1,8	81,3	2,0	—	0,2	2,7	—	„	sehr viel
21.	Rost vom Schienenstuhl	5,0	76,3	5,0	—	0,1	4,2	0,0	Spuren	„

Von einigen dieser Rostproben, welche noch in gröfseren mehr oder weniger dicken Blättchen erhalten geblieben, wurde die obere Staubschicht vorsichtig abgekratzt und allein untersucht. Die erhaltenen Resultate mögen als: Tunnel-Rost-Staubproben, *T R St.*, direct folgen.

Nr.	Herkunft der Rostproben	In Salzsäure unlöslich	Eisenoxyd	Thonerde	Kalk	Magnesia	Schwefelsäure	Kohlensäure	Mit Wasser ausziehbar: Salpetersäure	Mit Wasser ausziehbar: Salpetrige Säure
TR St.		%	%	%	%	%	%	%		
5.	Rostiger Staub	38,6	40,5	4,6	1,6	1,1	2,1	—	viel	viel
12.	„ „	59,8	19,5	4,5	5,0	0,5	1,2	wenig	Spuren	„
14.	„ „	44,1	36,9	4,4	1,2	0,7	2,0	—	wenig	sehr viel
17.	„ „	52,4	33,7	1,2	0,6	—	1,1	—	0	viel
19.	„ „	48,0	38,2	1,9	0,6	0,4	2,4	—	wenig	Spuren
21.	„ „	34,0	39,1	4,1	2,2	0,3	7,9	—	Spuren	sehr viel

Aus dieser eingehenden Untersuchung und vergleichbaren Zusammenstellung ergiebt sich zunächst die wichtige Thatsache, dafs das Product der Oxydation selbst der verschiedenartigsten Eisenbahn-Oberbausysteme in allen untersuchten Tunnels, die doch ebenfalls in ihrer Länge und Lage sehr wechseln und die verschiedenartigsten Gebirgsformationen durchschneiden, stets eine fast gleiche chem. Zusammensetzung besitzt. Einzige Ausnahme hier von bilden nurdie Rostproben, *TR*, 2 und 6, welche jedoch unter einem stetigen Tropfenfall entstanden sind, sehr viel kohlensauren Kalk enthalten und eher als ein eisenhaltiger Tropfstein zu bezeichnen wären. Auch weichen Farbe und Structur dieser Proben von den übrigen bedeutend ab. Alle anderen Oxydationsmassen bestehen, wie dies auch nicht anders zu erwarten war, der Hauptmenge nach aus Eisenoxyd (theilweise als Hydrat vorhanden) mit wechselnden, aber stets kleinen Mengen von Kieselsäure, Thonerde, Kalk und Magnesia. Kohlensäure wurde darin ebenfalls nur in geringer Quantität gefunden und ist anscheinend abhängig vom Kalk- resp. Magnesiagehalt. Als einzige unnormale und direct auffällige Substanz ist die Schwefelsäure oder richtiger die Schwefeloxyverbindung zu betrachten, welche in allen untersuchten Tunnelrostproben in Mengen von 0,3 bis 4,0 % Schwefelsäureanhydrit SO_3 enthalten ist. — Auch die Tunnelrost-Staubproben, *TR St.*, enthielten bei sonst ganz normaler Zusammensetzung wechselnde Mengen von 1,1 bis 7,9 % SO_3 und zeigen dabei fast sämmtlich eine schwachsaure Reaction.

Die Form, in welcher dieser Schwefel oder diese Schwefelsäure in den Rostproben enthalten ist, wird sich mit Sicherheit wohl kaum feststellen lassen. Aller Wahrscheinlichkeit nach liegen hier unlösliche, basische schwefelsaure Eisenoxydsalze, vielleicht dem Vitriolocker ähnlich constituirt, vor. Durch Wasser lassen sich nur Spuren von Schwefelsäure ausziehen. Schwefeleisen ist in den Rostproben nicht enthalten.

Wie gelangt nun aber diese Schwefelsäure in den Eisenrost? Diese Frage ist im ersten Anlauf gewifs leicht zu beantworten. Natürlich aus dem Schwefelgehalt der in den Locomotiven verbrannten Kohlen; derselbe wird zu schwefliger Säure verbrannt, und diese wird mit den Wasserdämpfen von der Maschine ausgestofsen. In den Tunnels nun, in denen diese Dämpfe sich nicht, wie auf der freien Strecke, schnell vertheilen können, sondern je nach dem durch die Windrichtung oder den Sonnenstand im Tunnel bewirkten Zuge bald längere, bald kürzere Zeit darin verweilen müssen, schlägt sich ein Theil derselben und mit ihm die schweflige Säure an den kalten Tunnelwandungen, wie auch direct an dem eisernen Oberbau nieder. Die im erstgenannten Falle an den Tunnelwandungen niedergeschlagenen schwefligsauren Wasser fliefsen, noch durch das Tropf- und Seitenwasser (Formationswasser) verdünnt, herab und gelangen als saure Grundwasser (ich erlaube mir hier zu bemerken, dafs ich bislang in keinem Tunnel eine saure Reaction des Grundwassers habe nachweisen können) durch die Capillarität des Bodens ebenfalls zu den Schienen. Hier beginnt nun sofort die zerstörende Wirkung dieser sauren Wasser, indem unter Mitwirkung des Luftsauerstoffs eine energische Oxydation des Eisens eintritt, wie das auch S. Stein im Aprilheft der Zeitschrift v. J. sehr fafslich und ausführlich beschrieben hat. Diese allerdings auch sehr naheliegende Theorie birgt anscheinend viel Wahres in sich, so einfach verläuft nun aber dieser Oxydationsprocefs, wie wir gleich sehen werden, nicht.

Nachdem ich durch zahlreiche Analysen die sehr einheitliche chem. Zusammensetzung der Tunnelrostproben, *TR*, erkannt hatte, schien es mir von Wichtigkeit zu sein, auch die chem. Zusammensetzung der in der freien Luft und fern von Eisenbahnen u. s. w. entstandenen Eisenroste, die sog. Luftrostproben, *LR*, zu studiren und mit den ersteren zu vergleichen.

Luftrostproben, *LR.*

Nr.	Herkunft der Rostproben	In Salzsäure unlöslich	Eisenoxyd	Thonerde	Kalk	Magnesia	Schwefelsäure	Kohlensäure	Mit Wasser ausziehbar: Salpetersäure	Salpetrige Säure
LR		%	%	%	%	%	%	%		
1.	Staub- u. Rostprobe v. Schwelle u. Schiene der freien Strecke zw. Michelsberg- u. Schmidtkopf-T.	46,9	38,9	4,0	0,9	0,9	0,8	—	—	—
2.	Staub- u. Rostprobe v. Schwelle u. Schiene der freien Strecke nahe dem Graevenecker Tunnel	41,3	45,6	4,1	0,5	0,8	0,6	—	wenig	st. Spuren
3.	Rostprobe von einer Langschwelle, d. freien Strecke bei Ems von der Unterseite entnommen	60,4	23,3	4,4	0,8	0,7	1,0	—	„	zml. viel
4.	Rost v. alten Schienen v. Lagerplatz	0,6	86,5	0,9	—	—	2,3	—	Spuren	„
5.	Rost von alten Thürangeln* . .	1,4	74,0	1,0	2,0	—	6,3	—	—	—
6.	Rost v. Halter eines Blitzableiters	0,9	75,0	—	Spuren	—	3,3	—	—	—
7.	Rost v. einer eisernen Zange** .	0,8	76,0	1,2	„	—	9,4	—	Spuren	0
8.	Rost v. einer eisernen Kette . .	2,6	73,2	2,0	st. Spuren	—	5,5	—	—	—
9.	Rost v. eisernen Mauerhaken . .	1,5	80,2	0,6	„	—	3,5	—	Spuren	Spuren
10.	Rost v. alten Thürangeln	0,6	84,0	0,0	0	0	1,8	—	—	—
11.	Rost v. Ambofs	2,1	85,4	2,4	—	—	1,8	—	wenig	zml. viel
12.	Rost v. alten Eisenblechen . . .	1,6	88,3	1,3	—	—	0,9	—	Spuren	„
13.	Hammerschlag	3,2	95,2	0,5	—	—	1,1	—	„	Spuren
14.	Rost von gereinigtem Eisendraht, welcher in einem beiderseitig offenen Glascylinder im Institutsgarten allein durch Regen und Luft entstanden ist	0,4	84,7	0,3	—	—	1,4	—	„	„

* Sind vielleicht vor Jahren mit schwefelhaltigen Farben gestrichen.
** Hat längere Zeit im Laboratorium gehangen.

Diese Untersuchungen zeigen, dafs die Luftrostproben eine den Tunnelrostproben durchaus analoge chem. Zusammensetzung besitzen, ja, dafs der Schwefelsäuregehalt der ersteren den der letzteren noch in vielen Fällen übersteigt, und dieser kann doch unbedingt nicht, oder wenigstens doch nur sehr indirect den Schloten der Locomotiven entstammen.

Die im Laufe dieser Arbeit untersuchten Tropf- und Grundwasserproben verschiedener Tunnel ergaben folgende Resultate:

Wasserproben, *W.*

Nr.	Wasserproben, enthalten in 1 Liter		Kohlensäure	Schwefelsäure	Chlor	Salpetrige Säure	Salpetersäure	Ammoniak	Kalk	Magnesia	Organische Substanzen	Gesammt-Rückstand	Härte	Reaction
W				mgr	mgr		mgr				mgr	mgr	mgr	
1.	Tropfwasser a. Kirschhofener Tunnel	2	wenig	16,0	14,2	—	21,7	—	wenig	wenig	3,4	200,0	60,5	neutral
2.	„ „ Michelsberg- „	3	Spuren	20,0	14,2	—	27,0	—	Spuren	Spuren	2,6	290,0	38,7	„
3.	„ „ Schmidtkopf- „	4	wenig	8,8	14,2	—	Spuren	—	wenig	wenig	3,0	304,0	53,5	„
4	Grundwasser a. Graevenecker „	5	sehr viel	172,0	149,1	—	208,3	—	viel	viel	5,8	1103,0	251,5	„
5.	Tropfwasser a. Cramberger „	13	wenig	72,0	21,3	—	wenig	—	zml. viel	wenig	5,6	390,0	93,0	„
6.	Quellwasser „ „	13	zml. viel	92,0	14,2	—	Spuren	—	„	„	2,1	430,0	123,4	„
7.	„ „ Lengericher „		Spuren	Spuren	28,4	—	1,8	—	viel	Spuren	4,5	270,0	—	„
8.	Schnell-Tropfw. a. „ „		wenig	32,0	28,4	—	12,5	—	„	wenig	1,9	370,0	—	„
9.	Langsam- „ a. „ „		„	62,0	35,5	Spuren	1,8	—	wenig	Spuren	23,4	330,0	—	„
10.	Seitenwand-Tropfw. a. Leng. „		„	124,0	35,5	—	7.1	—	„	„	3,2	360,0	—	„
11	Tropfwasser aus Kochemer „		„	84,0	7,1	—	Spuren	—	„	wenig	1,9	220,0	40,0	„
12.	Grundwasser „ „ „		zml. viel	36,0	14,2	Spuren	„	—	„	„	13,7	225,0	34,0	„

Von allen diesen Wasserproben kann nur das Wasser *W* 4 (Grundwasser aus dem Graevenecker Tunnel) als stark verunreinigt bezeichnet werden, und es ist die ungemein starke Oxydation des Oberbaues gerade in diesem nur 127 m langen Tunnel wohl ohne Frage damit in Verbindung zu bringen. Die Herkunft dieser Verunreinigung ist leicht zu erklären, da sich direct über dem Tunnel, wie schon bemerkt, das Dorf Graeveneck befindet, dessen Abwässer durch den zerklüfteten

Grünsteinfelsen in den Tunnel gelangen und hier durch die vielleicht ursprünglich darin noch vorhandenen salpetrigsauren Salze eine energische Oxydation der schwefligen Säure der Tunnelgase bewirken. Meine anfängliche Vermuthung, dafs auch salpetersaure Salze bei Gegenwart von Eisen die schweflige Säure weiter würden oxydiren können, hat sich, wie bezügliche Versuche uns nachher zeigen werden, nicht bestätigt, und somit müssen auch die etwas mehr Salpetersäure enthaltenden Wsaserproben *W* 1 und 2 als zur Hervorrufung einer stärkeren Oxydation ungeeignet bezeichnet werden.

Alle anderen untersuchten Tunnelwasser repräsentiren durchaus normale Formationswasser, bei denen nur der Schwefelsäuregehalt, vielleicht bedingt durch die schwefligsauren Tunnelgase, etwas hoch ausfällt. Wie energisch diese Gase von kohlensauren Kalk haltigen Wassern absorbirt und oxydirt werden, zeigen sehr deutlich die bezüglichen Untersuchungen der vier Wasserproben des ganz im kalkhaltigen Mergel stehenden Lengericher Tunnels. Während die etwa in der Mitte dieses Tunnels entspringende Quelle, deren Wasser wohl als ganz reines Formationswasser bezeichnet werden kann, nur Spuren von schwefelsaurem Kalk aufweist, enthielt das schnelle Tropfwasser *W* 8 schon 32,0 mgr, das langsame Tropfwasser *W* 9, welches längere Zeit den Tunnelgasen ausgesetzt war, schon 62,0 mgr und das Seitenwandwasser *W* 10, welches der Natur der Sache nach beim langsamen Herabsickern den sauren Gasen die gröfste Oberfläche geboten hatte, selbst 124,0 mgr Schwefelsäure oder richtiger die entsprechende Menge Gips im Liter.

Die schliefslich noch untersuchten Kalksinterproben, *K*, und Schlammproben, *S*, ergaben folgende Resultate:

Kalksinter-Proben, *K*.

Nr.	Herkunft der Proben	Kalk	Magnesia	Kohlensäure	Schwefelsäure	Kieselsäure	Eisenoxyd und Thonerde
K		%			%		
1.	Kalksinter aus der Nische im Kirschhofener Tunnel 2	54,4	Spuren	viel	1,13	Spuren	Spuren
2.	„ von der Bergseite des Graevenecker „ 5	55,7	„	„	0,58	„	„
3.	„ vom Gewölbe „ „ „	39,3	wenig	„	0,69	zml. viel	wenig
4.	„ v. Gewölbe d. Thalseite d. Graeven. „	52,0	„	„	1,10	Spuren	„

Die chemische Zusammensetzung dieser Kalksinterproben ist durchaus normal, da geringe Mengen von Gips wohl in den meisten Tropfsteinen vorkommen dürften.

Schlamm-Proben, *S*.

Die Schlammproben* wurden mit gleichen Mengen destillirten Wassers übergossen, unter Umrühren auf dem Wasserbade erwärmt und nach 24 Stunden filtrirt. Die vollständig klaren Filtrate zeigten folgende Reactionen:

Nr.	Herkunft der Proben	Kohlensäure	Schwefelsäure	Chlor	Salpetrige Säure	Salpetersäure	Kalk	Magnesia	Ammoniak	Eisenoxyd	Reaction
S											
1.	Schlammprobe einer nassen Stelle des Kirschhofener Tunnels 2	Spuren	viel	Spuren	viel	zml. viel	wenig	Spuren	wenig	Spur	neutral
2.	Schlammprobe von der Langschwelle der 32. Schiene des Cramberger Tunnels .	„	„	„	„	„	„	wenig	viel	„	„
3.	Schlammprobe von der Langschwelle desselben Tunnels a. der Nähe der Quelle	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
4.	Schlammprobe von einer trockenen Stelle des Lengericher Tunnels	„	„	„	Spur	Spur	viel	„	wenig	„	„
5.	Schlammprobe von einer nassen Stelle des Lengericher Tunnels	„	„	„	„	„	„	„	„	„	„
6.	Schlammprobe von einer sehr nassen Stelle des Lengericher Tunnels . . .	„	„	„	zml. viel	„	„	Spuren	„	„	„

Alle Schlammproben enthalten nach diesen Versuchen viel schwefelsaure Salze, zeigen aber dabei, wie auch sämmtliche untersuchten Tunnelwasser, eine vollständig neutrale Reaction. Diese Beobachtung ist nach meiner Ansicht insofern von Wichtigkeit, als sie beweist, dafs in den Formationswassern, wie auch in den Grundwassern und im Boden der Tunnel überhaupt, wohl meistens genügend kohlensaurer Kalk und Magnesiasalze enthalten sind, um die sauren

* Sämmtliche Schlammproben sind durch das sog. Pumpen der Schienen resp. Schwellen an mehr oder weniger feuchten Stellen entstanden.

Tunnelgase zu binden und für den Oxydationsprocefs unwirksam zu machen. Es dürfte somit die von S. Stein* vorgeschlagene Besprengung der Tunnelwände und Böden mit Aetzbaryt oder Kalkmilch in den allermeisten Fällen als überflüssig erscheinen und der Sicherheit wegen ein kleiner Zusatz von Kalkstein zum Schüttungsmaterial vollständig genügen. Die Wirkung der hierbei frei werdenden Kohlensäure auf den Oxydationsprocefs des eisernen Oberbaues halte ich für sehr unbedeutend, da alle Tunnelwasser viel bedeutendere Quantitäten Kohlensäure (etwa 5 bis 15 ccm im Liter) theils frei, theils halbgebunden, also jedenfalls in einer leicht reactionsfähigen Form, gelöst enthalten und diese doch in keiner Weise von dem Oxydationsprocefs ferngehalten werden kann.

Auffallend war bei den Untersuchungen der Schlammproben ferner die überall in gröfserer Menge gefundenen salpetrigsauren Salze, die fortlaufend eine sofortige Oxydation der in den aufgenommenen sauren Tunnelgasen enthaltenen schwefligen Säure zu Schwefelsäure veranlassen werden und somit indirect wohl geeignet sind, eine schnellere Oxydation der Eisentheile zu bewirken. Diese salpetrige Säure kann wohl nur aus der Luft, in welcher dieselbe bekanntlich stets in geringer Menge als salpetrigsaures Ammoniak enthalten ist, und nur in ganz vereinzelten Fällen vielleicht auch aus dem Grundwasser stammen. Es schien mir hier von Interesse zu sein, auch die direct von dem Oberbau abgekratzten Oxydproben, wie auch die Luftrostproben in entsprechender Weise auf salpetrige Säure zu untersuchen. Die Resultate dieser Untersuchungen, welche ich den betreffenden Tabellen auf Seite 823 und 825 in den letzten beiden Rubriken gleich beigefügt habe, ergeben, dafs auch diese Eisenroste sämmtlich nicht unbedeutende Mengen salpetriger Säure aufweisen. Wie gelangen nun diese verhältnifsmäfsig grofsen Quantitäten salpetrigsaurer Verbindungen in die rost- und eisenhaltigen Schlammproben? Ohne Frage besitzt das metallische Eisen oder das Eisenoxydhydrat unter gewissen Bedingungen die Eigenschaft, der Luft und event. auch den atm. Niederschlägen die salpetrige Säure unter Bildung salpetrigsaurer Eisensalze energisch zu entziehen und gleichsam (wenigstens in trockenem Zustande) in sich aufzuspeichern. Diese Vermuthung wurde durch das Experiment glänzend erwiesen.



Ein beiderseitig offener, etwa 140 mm weiter und 220 mm langer Glascylinder wurde vollständig mit oxydfreiem Eisendraht gefüllt und in der aus der vorstehenden Figur ersichtlichen Weise mit einem passenden Glastrichter und untergesetzten Kolben verbunden. Der Trichter war noch zur Fernhaltung von zufälligen Verunreinigungen, Insecten u. s. w. mit einem Asbestbausch beschickt. Der so armirte Apparat wurde zugleich mit einem gleichen, aber nur mit Kolben versehenen Trichter zum Auffangen des unveränderten Meteorwassers an einem passenden Orte den atm. Einflüssen ausgesetzt. Nach einigen starken Regenschauern wurde das in beiden Kolben angesammelte Wasser auf seinen Gehalt an salpetriger Säure untersucht. Während jetzt das reine Meteorwasser eine starke Reaction zeigte, konnten in dem Wasser, welches die Eisenspiralen passirt hatte, nur minimale Spuren dieser Säure nachgewiesen werden. Der Versuch wurde mit gleichem Erfolg mehrfach wiederholt. Bei Ausführung desselben ist jedoch Vorsicht zu empfehlen, da mit dem Fortschreiten der Oxydation des Eisens, also mit der Stärke der Oxydationsschicht, die Anziehung der salpetrigen Säure eine schwächere zu werden scheint. Leichter gelingt der Versuch, wenn man feuchte Eisenspähne, die man vorher durch wiederholtes Waschen mit destillirtem Wasser von jeder Spur salpetriger Säure befreit hat, in einer flachen Porzellanschale den Witterungseinflüssen aussetzt; man erhält so schon nach einigen Tagen starke Reaction auf salpetrige Säure.

Es schien mir nun nicht uninteressant zu sein, diese Beobachtung noch eingehender zu studiren und festzustellen, welchen Oxyden des Eisens diese Anziehungskraft für salpetrige Säure besonders eigenthümlich sei, ob dieselbe dabei einfach der Luft entzogen oder vielleicht bei der Verdunstung von Wasser bei Gegenwart der betreffenden Eisenoxyde und Luft direct gebildet werde. Ich habe zur Aufklärung dieser Fragen inzwischen noch folgende Versuche ausgeführt.

Eisenspähne, frisch gefälltes Eisenoxydulhydrat und Eisenoxydhydrat, geglühtes Eisenoxyd und Ocker wurden zunächst durch längeres Auswaschen mit destillirtem Wasser von jeder Spur salpetriger Säure befreit und dann 4 Tage in flachen Porzellanschalen den atmosph. Einflüssen, jedoch an einem gegen Regen geschützten Orte, ausgesetzt. Es enthielten jetzt:

Eisenspähne	wenig	salpetrige Säure
Eisenoxydulhydrat . . .	O	„ „
Eisenoxydhydrat	sehr viel	„ „
Eisenoxyd, geglüht . . .	O	„ „
Eisenocker	O	„ „

Nach diesen Versuchen ist in erster Linie das Eisenoxydhydrat geeignet, energisch salpetrige Säure zu absorbiren bezw. zu bilden.

Zur Beantwortung der zweiten Frage wurden feuchte Eisenspähne und besonders auch feuchtes Eisenoxydhydrat in kleine Glaskolben gebracht,

* Aprilheft 1888, »Stahl und Eisen«.

dieselben mit guten Stopfen verschlossen und der Sicherheit wegen noch mit den Stopfen nach unten in mit Wasser gefüllte Bechergläser getaucht. Nach 4 Tagen war darin keine oder doch nur eine Spur von salpetriger Säure nachweisbar. Der Versuch wurde sowohl im Dunkeln als auch im zerstreuten Tageslicht ausgeführt.

Zur Lösung der dritten Frage endlich wurde Eisenoxydhydrat in flachen Porzellanschalen wiederholt stark mit Wasser angefeuchtet und die Verdunstung unter grofsen Glasglocken über Schwefelsäure eingeleitet. Die Luft in einer dieser Glasglocken war vorher von etwa vorhandener salpetriger Säure sorgfältig befreit. Bei allen diesen Versuchen und auch bei Wiederholung derselben wurden stets sehr deutliche Reactionen auf salpetrige Säure erhalten, so dafs nach diesen Beobachtungen angenommen werden mufs, dafs beim Verdunsten von Wasser bei Gegenwart von Eisenoxydhydrat und Luft Spuren von salpetriger Säure gebildet werden.

Diese Aufspeicherungstheorie der Stickstoffsäuren ist, wie ich später fand, auch von A. Baumann* erkannt worden, indem derselbe mittheilt, dafs auch die kohlensauren Erdalkalien und Oxyde diese Eigenschaft besitzen.

Die Eisenspiralen hatten sich bei diesen Versuchen mit einer verhältnifsmäfsig starken Oxydschicht überzogen. Dieser, doch allein durch die Witterungeinflüsse in der freien Luft des Institutsgartens, also gleichsam unter unseren Augen entstandene Eisenrost enthielt 1,4 % Schwefelsäure (Analyse siehe Seite 825, *L R* 14). Dieser gewifs recht hohe Schwefelsäuregehalt findet eine ungezwungene Erklärung, wenn wir bedenken, dafs nicht nur den Schloten der Locomotiven, sondern auch allen unzähligen Schornsteinen der Fabriken und Häuser, in welchen Steinkohlen oder Koks gebrannt wird, die Zersetzungsproducte des Kohlenschwefels, darunter in erster Linie schweflige Säure, mit den Verbrennungsgasen entweichen und in die atm. Luft gelangen. Hier findet nun sofort, durch den wohl nie fehlenden Gehalt der Luft an Ozon und salpetersaurem Ammoniak, eine weitere Oxydation der niederen Oxyschwefelstufen zu Schwefelsäure statt. Diese wird dann, zum Theil vielleicht in Gestalt von schwefelsaurem Ammoniak, von der Luftfeuchtigkeit aufgenommen, erhält sich, vielleicht in Wasserbläschen gelöst, längere Zeit schwebend in der Luft, um schliefslich als Thau oder Regen wieder der Erdoberfläche zugeführt zu werden.

Da nun weiter die auf der Erdoberfläche befindlichen Eisentheile infolge ihres grofsen Wärmeleitungsvermögens auch in der Nacht stark abkühlen, so werden sie zur Thaubildung, d. h. zum Niederschlagen des in der Luft befindlichen Wasserdampfes, besonders geeignet erscheinen. Die Schwefelsäure wirkt dann sofort energisch auf das Eisen ein, zuerst lösliche Oxydul- und Oxydsalze bildend, die dann bald durch Vermittlung des im Ueberschufs vorhandenen Eisenoxyds und der aufgespeicherten salpetrigen Säure in unlösliche basische, schwefelsaure Eisenoxydsalze übergeführt werden. So können unter Umständen leicht gröfsere Mengen schwefelsaurer Salze in den Rostproben aufgespeichert werden, während bei anhaltendem Regen die anfänglich gebildeten löslichen Salze einfach ausgewaschen werden.

Bevor ich auf eine nähere Besprechung der Oxydations-Einflüsse in den Tunneln selbst eingehe, mufs ich einige Versuche beschreiben, welche zu dem Zweck angestellt wurden, die Einwirkung der schwefligen Säure auf Eisen unter verschiedenen Verhältnissen zu studiren.

Zunächst wurde die Einwirkung der schwefligen Säure bei Gegenwart von atm. Luft und Wasserdampf auf ein Stück eines eisernen Eisenbahnoberbaues unter den in den wirklichen Tunneln herrschenden, möglichst ähnlichen Verhältnissen festzustellen gesucht. Zu diesem Zweck wurde ein 1000 mm langer, 260 mm hoher und tiefer, vorn mit einer mit Glasscheibe versehenen beweglichen Wand und seitlich mit zwei kleinen Klappen ausgerüsteter hölzerner Kasten verwendet. Der gedichtete Boden desselben war mit einer etwa 60 mm hohen Kiesschickung versehen und hierauf das vom hiesigen Stahl- und Eisenwerk des Georgs-Marien-Bergswerks- und Hütten-Vereins bereitwilligst zur Verfügung gestellte, 750 mm lange Stück Langschwellen-Oberbau gelagert. Seitlich konnte durch eine geeignete Vorrichtung nach Belieben leicht Wasserdampf und schweflige Säure, hergestellt durch Verbrennen von Schwefel, eingeleitet und durch Oeffnen der verschiedenen Klappen ein Luftstrom zugefügt werden. An einer Stelle war im Kopfbrett des Apparats noch eine künstliche Tropfenfall-Einrichtung angebracht und aufserdem war ein Theil der Innenwände, um Vermauerung und Verputz nachzuahmen, mit Kalkanstrich versehen. Ich will nicht verfehlen, schon hier zu bemerken, dafs ein wichtiges Moment, nämlich das Rütteln, Stofsen und Schleifen des Oberbaues beim Ueberfahren der Züge, welches, wie wir später sehen werden, wesentlich zur Beförderung der Rostbildung beiträgt, bei diesem Laboratoriumsversuch leider nicht wiedergegeben werden konnte.

Der so vorgerichtete künstliche Tunnel wurde Anfang November v. J. in Thätigkeit gesetzt, indem täglich ein- bis zweimal etwa 5 Minuten hindurch ein Gemisch von Wasserdampf mit schwefliger Säure eingeleitet wurde. Dann wurde nach Bedürfnifs eine oder auch beide Luftklappen geöffnet, je nachdem nur frische Luft eingeleitet oder ein stärkerer Luftstrom hergestellt werden sollte. Schon nach wenigen

* Landw. Versuchsstation 1888, 35, 217.

Tagen überzogen sich die Eisentheile gleichmäfsig mit einer dünnen Oxydschicht, die nach und nach stärker wurde, jedoch nicht bis zum Abblättern gebracht werden konnte, und eine hellere, dem Eisenoxydhydrat ähnliche Farbe zeigte. Ende März, also nach 5 Monaten, wurden die Versuche, welche in einer ungeheizten, dem Temperaturwechsel der Aufsenluft vollständig ausgesetzten Glashalle vorgenommen wurden, unterbrochen.

Die an mehreren Stellen abgekratzten Rostproben zeigten noch eine stark saure Reaction und enthielten noch viel schwefligsaure Eisenoxydulsalze, ein Zeichen, dafs die Oxydation der Luft, wie auch zu erwarten stand, bei der Kürze der Einwirkungzeit eine ungenügende war. Nach Entfernung dieser leicht löslichen schwefligsauren Salze zeigten die verbleibenden Eisenroste folgende chemische Zusammensetzung:

Nr.	Herkunft der Proben	In Salzsäure unlöslich	Eisenoxyd	Thonerde	Kalk	Magnesia	Schwefelsäure	Kohlensäure	In Wasser löslich: Salpetersäure	Salpetrige Säure
		%	%				%			
1.	Rost von der Tropfstelle	6,0	68,0	—	Spuren	Spuren	4,8	—	—	—
2.	„ vom Schienenkopf	1,0	66,2	—	„	„	6,5	—	—	—
3.	„ zwischen Schwelle u. Schiene	0,8	69,2	—	„	„	6,5	—	—	—

Diese synthetischen Versuche zeigen recht deutlich, dafs, wie im Vorstehenden ausführlicher besprochen, das Vorhandensein der schwefligsauren Gase wohl geeignet ist, eine energische Oxydation der Eisentheile einzuleiten, dafs aber auch ein Ueberschufs von Wasser, wie dies die Analyse der Rostprobe von der Tropfstelle erweist, durch Lösung und Fortführung der Säuren und Salze eine Verminderung dieser Oxydation bewirkt.

Derselbe Apparat wurde zur Prüfung der Wirksamkeit verschiedener Anstrich- und Schüttungsmittel zur Verhinderung oder doch Verminderung dieser durch die sauren Tunnelgase hervorgerufenen Zersetzung des Eisenmaterials verwendet. Zu diesem Zweck wurden zunächst die Eisentheile wieder ganz vollständig vom Rost befreit und dann stellenweise mit dem zu prüfenden Schutzmittel angestrichen, bezw. beschüttet. Zur Untersuchung gelangten die folgenden Substanzen: carbonisirter Theer, Asphaltlack, Mennige, Oelfarbe und Paraffin, ferner wurde der Oberbau an zwei Stellen bis direct unter den Schienenkopf mit reinem Kies und mit einem Gemisch von Kies mit wenig Kalksteingrufs beschüttet. Mit dem Versuch wurde im April begonnen; nach 3 Monaten wurde derselbe unterbrochen. Von den Anstrichmitteln hatte nur der carbonisirte Theer* der Einwirkung widerstanden, die anderen Materialien waren theils stärker, theils weniger stark zerfressen. Andere Anstrichmittel, welche speciell zum Schutz des Eisens gegen Rost empfohlen werden, standen mir leider nicht zur Verfügung. Ich bin aber gern bereit, derartige Versuche auf Erfordern noch anzustellen. Auch die hohe Anschüttung des Oberbaues mit Kies u. s. w. scheint eine gute Wirkung zu versprechen.

* Der carbonisirte Theer, ein auf chem. Wege mit Kohlenstoff beladener, sehr schwer flüchtiger Gastheer, ist von G. O. Kramer in Hellern bei Osnabrück zu beziehen.

Den Resultaten der beschriebenen Versuche darf aber keine allzugrofse Wichtigkeit beigelegt werden, da, wie schon bemerkt, die Wirkung eines sehr wichtigen Factors, nämlich der Erschütterung des eisernen Oberbaues durch die darüberfahrenden Züge, sich dabei der Beobachtung vollständig entzog.

Um die Stärke der Einwirkung der schwefligen Säure auf metallisches Eisen bei Gegenwart von Feuchtigkeit und atm. Luft und die Gröfse der durch die letztere, wie auch durch Salpetersäure und salpetrigsaure Salze bewirkten Oxydation der genannten Säure zu bestimmen, wurden die folgenden Versuche angestellt. Drei geräumige, etwa 2 Liter fassende Flaschen wurden mit je 300 gr blankem Eisendraht beschickt und hierauf:

Flasche I mit 500 ccm destillirt. Wasser und 25 ccm conc. wässr. schwefl. Säure,
„ II ebenso und dann noch mit 5 gr salpeters. Kali,
„ III ebenso und dann noch mit 2,5 ccm salpetrigsaurer Kali-Lösung versetzt;
„ IV endlich enthielt als Controlversuch nur die wässrige schweflige Säure.

Zur Analyse wurden je 25 ccm Flüssigkeit in gleicher Weise den Flaschen entnommen und diese dann stets wieder durch Zusatz einer gleichen Menge wässriger schwefliger Säure ersetzt. Es ergaben die offen ohne künstliche Luftcirculation bleibenden Flaschen:

Nach	2-	3-	5-	9-	11-	16-	27-	tägiger Einwirkung
Flasche I	0,066 %	0,154 %	0,234 %	0,316 %	0,489 %	0,596 %	1,02 %	Schwefelsäure in 100 ccm
„ II	0,053 „	0,144 „	0,224 „	0,324 „	0,470 „	0,612 „	1,08 „	„ „ „ „
„ III	0,296 „	0,387 „	0,402 „	0,452 „	0,636 „	0,804 „	1,10 „	„ „ „ „
„ IV	0,014 „	0,018 „	0,073 „	0,084 „	0,130 „	0,165 „	0,24 „	„ „ „ „

Die Flaschen wurden dann nochmals mit neuem Eisendraht versehen und in der gleichen Weise beschickt, jetzt aber unter Abschlufs der Luft mit Kohlensäure gefüllt gehalten. Es ergaben jetzt:

Nach	3-	6-	18-	27-	35-	tägiger Einwirkung
Flasche I	0,092 %	0,103 %	0,123 %	0,170 %	0,246 %	Schwefelsäure in 100 ccm
„ II	0,056 „	0,064 „	0,090 „	0,110 „	0,163 „	„ „ „ „
„ III	0,214 „	0,235 „	0,442 „	0,620 „	0,638 „	„ „ „ „
„ IV	Spuren	0,035 „	0,060 „	0,110 „	0,150 „	„ „ „ „

Diese Versuche bestätigen zunächst die auch schon seit längerer Zeit bekannte Ansicht über die langsame Oxydation der wässrigen schwefligen Säure durch den Sauerstoff der Luft. Ferner aber ergiebt der Versuch I die wichtige Thatsache, dafs diese Oxydation der schwefligen Säure zu Schwefelsäure schon allein durch die Gegenwart von Eisen oder Eisenverbindungen ganz wesentlich beschleunigt wird, während die gleichzeitige Anwesenheit von salpetersauren Salzen, Versuch II, ohne jeden fördernden Einflufs, bleibt ja beim Ersatz der atm. Luft durch Kohlensäure, wie die zweite Versuchsreihe zeigt, sogar einen hemmenden Einflufs auf diese Oxydation auszuüben scheint. Hiernach können auch die ziemlich stark salpeterhaltigen Wasser, W 1, 2 und 4 der Tunnel von Kirschhofen, Michelsberg und Graeveneck, in dieser Beziehung wenigstens, als unschädlich für die daselbst auftretende starke Oxydation des Eisenbahnoberbaues bezeichnet werden. Sehr energisch wirken schliefslich, wie das nach dem Vorbemerkten auch kaum anders zu erwarten war, die salpetrigsauren Salze auf diese Oxydation ein, indem dadurch fast momentan eine entsprechende Menge schwefliger Säure zu Schwefelsäure oxydirt wird.

Bei Gegenwart von Kohlensäure an Stelle der atm. Luft verlaufen diese Oxydationen, Versuchsreihe 2, im grofsen und ganzen durchaus gleichartig, nur ganz wesentlich langsamer. Demnach scheint die Gegenwart der Kohlensäure in den Tunnelgasen keinen so schädlichen Einflufs bei dem Rosten der Eisentheile auszuüben, wie wohl angenommen wird.

Da es nicht ausgeschlossen erschien, dafs die Auspuffdämpfe der Locomotiven unter Umständen auch Schwefelwasserstoff enthalten konnten, so wurden die vorstehend beschriebenen Versuche in gleicher Weise auch mit diesem Gase wiederholt. Zu diesem Zweck wurden die mit neuem Eisendraht beschickten Flaschen mit je 500 ccm gesättigtem, frisch bereitetem Schwefelwasserstoffwasser und den weiteren Reagentien, wie vorstehend angegeben, versetzt. Flasche IV enthielt auch hier keinen Eisendraht, sondern diente nur als Controlversuch mit reinem Schwefelwasserstoffwasser. Bei diesen Versuchen wurden gefunden:

Nach	3-	12-	17-	tägiger Einwirkung
In Flasche I	Spuren	Spuren	0,016 %	Schwefelsäure in 100 ccm
„ „ II	„	„	0,027 „	„ „ „ „
„ „ III	0,016 %	0,023 %	0,099 „	„ „ „ „
„ „ IV	0	min. Spuren	Spuren	„ „ „ „

In den mit Eisendraht beschickten drei ersten Flaschen war der Geruch nach Schwefelwasserstoff schon nach einigen Tagen vollständig verschwunden. Alle Flaschen wurden häufiger mit frischer Luft geschüttelt.

Diese Versuche ergeben, dafs, wie auch schon bekannt, die salpetrigsauren Salze sehr energisch auf den Schwefelwasserstoff einwirken, dafs aber auch das Eisen allein, bei Gegenwart von Feuchtigkeit, imstande ist, sich direct mit dem Gase zu verbinden. Salpetersaure Salze und atm. Luft zeigen dagegen nur recht schwache Oxydationserscheinungen.

Hieraus ergiebt sich, dafs geringe Mengen Schwefelwasserstoffs, die vielleicht den Auspuffgasen der Locomotiven beigemischt sein könnten, wohl ohne Frage durch die salpetrige Säure, welche, wie vorstehend erwiesen, stets in dem Oberflächenrost aller Eisentheile aufgespeichert erscheint, zu Schwefelsäure oxydirt und als solche in den Rostproben zu finden sein würden. Schwefeleisen war in den Rostproben nicht nachweisbar.

Wie schon am Anfang dieser Arbeit bemerkt, zeichneten sich die Tunnelrostproben durch eine sehr grofse Spaltbarkeit parallel ihrer Anlagerungsflächen aus und zeigten in der Bruchfläche ein blättriges, von schwarzen Streifen durchzogenes Gefüge, so dafs der Gedanke nicht fern lag, die Oxydation sei periodisch, vielleicht zu gewissen Jahreszeiten, eine stärkere gewesen, um dann wieder für längere Zeit fast still zu stehen und so dem Kohlenstaub Gelegenheit zu geben, in starker Schicht sich darauf niederzulegen und so die schwarze Streifung und hierdurch die Spaltungsflächen zu bilden. Es wären dann diese Streifen gleichsam als Jahres- oder Halbjahresringe aufzufassen und eine genaue Beobachtung und Zählung derselben jedenfalls nicht ohne Interesse gewesen. Eine mikroskopische Untersuchung mufste hierüber bald Gewifsheit geben. Die Herstellung der hierzu nothwendigen Schliffe

war aber bei der grofsen Sprödigkeit des Materials nicht ohne Schwierigkeit und gelang erst nach mehrfachen vergeblichen Bemühungen. Die mikroskopische Untersuchung dieser Schliffe zeigte aber,* dafs hier weniger die oben angedeutete Streifung, als vielmehr nur ein in der gedachten Richtung stark ausgebildetes blättriges Gefüge vorlag.

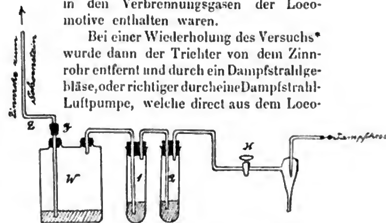
Betrachten wir nun die sämmtlichen bis jetzt beschriebenen Beobachtungen etwas näher, so müssen wir uns leider gestehen, dafs dieselben zur Erklärung der starken Rosterscheinungen des Eisens im Tunnel noch keineswegs genügen. Dafs die gefundenen Schwefelverbindungen zu diesem Oxydationsprocefs wesentlich beitragen, liegt wohl auf der Hand. Solche Schwefelverbindungen wurden aber nicht allein in den Tunnelrostproben, sondern auch und zum gröfsten Theil sogar in noch gröfserer Menge in den Luftrostproben nachgewiesen. Diese im ersten Augenblick eigenthümlich erscheinende Thatsache findet jedoch bei näherer Betrachtung leicht ihre Erklärung. Um nämlich die gleiche, etwa zur Analyse nothwendige Menge Eisenrost zu erhalten, mufste bei den Luftrostproben ein viel gröfserer Flächenraum Eisen, etwa 100 qcm, abgekratzt werden, während bei den Tunnelrostproben dieselbe Rostmenge schon auf $^1/_2$ bis 1 qcm Eisenfläche enthalten war. Hieraus ergiebt sich, dafs, auf den gleichen Flächenraum reducirt, der Schwefelgehalt bei den Luftrostproben ein äufserst geringer ist, während derselbe bei den Tunnelrostproben schon ein recht bedeutender wird.

Ohne Frage mufs der schwefligen Säure, welche bei jeder Verbrennung von Steinkohlen neben Kohlensäure in nicht unbedeutender Menge gebildet wird und welcher in dem mehr oder weniger abgeschlossenen Tunnelraum noch besonders günstige Gelegenheit zur Einwirkung auf den eisernen Oberbau gegeben wird, eine wesentliche Rolle bei diesem Oxydationsprocefs zugeschrieben werden. Immerhin aber glaubte ich der schwefligen Säure allein, trotzdem die zur Oxydation derselben zu Schwefelsäure nothwendigen Bedingungen als im Eisenrost selbst in Gestalt von aufgespeicherter salpetriger Säure stets vorhanden erwiesen waren, diese zerstörende Wirkung nicht aufbürden zu dürfen. Es schien mir vielmehr sehr wahrscheinlich, dafs hier noch ein anderes sehr wesentliches Moment mitspielen müsse, welches sich bis jetzt meinen Beobachtungen entzogen hatte und anscheinend in den Auspuffgasen der Locomotiven selbst zu suchen sei. Aus diesem Grunde habe ich eine sehr eingehende Untersuchung der den Schornsteinen entströmenden Gase auf der fahrenden Locomotive ausgeführt.

* Der Abhandlung waren 2 mikrophotographische Aufnahmen beigefügt.

Untersuchung der Auspuffgase der fahrenden Locomotive.

Nachdem durch verschiedene Versuche festgestellt war, dafs ein Zinnrohr sich zum Absaugen der Gase am besten eignet, wurde ein etwa 10 mm weites Rohr vom reinsten Bankazinn bei der ersten Versuchsreihe mit einem kleinen steilen Trichter versehen und etwa 25 cm tief in den Locomotivenschornstein eingeführt. Das andere Ende dieses Rohres war mit den weiter unten beschriebenen Absorptionsapparaten verbunden. Ich ging hierbei von der Idee aus, dafs die Schnelligkeit der Auspuffgase genügen würde, um einen Gasstrom durch die Absorptionsapparate zu drücken. Bei der Anstellung des Versuches stellte sich jedoch heraus, dafs der so erzeugte Gasstrom ein sehr unregelmäfsiger war, auch wurde der Trichter mehrfach emporgeschleudert und viel Koks- und Kohlenpartikelchen in die Absorptionsapparate übergetrieben. Trotz dieses ungünstigen Ausfalls konnte schon bei diesem ersten Versuch mit Sicherheit festgestellt werden, dafs neben schwefliger Säure kein Schwefelwasserstoff, aber verhältnifsmäfsig recht grofse Quantitäten **Schwefelsäure** in den Verbrennungsgasen der Locomotive enthalten waren.



Bei einer Wiederholung des Versuchs* wurde dann der Trichter von dem Zinnrohr entfernt und durch ein Dampfstrahlgebläse, oder richtiger durch eine Dampfstrahl-Luftpumpe, welche direct aus dem Locomotivenkessel gespeist wurde, die Gase aus dem Schornstein und durch die Absorptionsapparate gesogen. Die ganze Anordnung der Apparate, welche auf der Gallerie vor der Locomotive in zweckentsprechender Weise befestigt waren, ergiebt sich aus der vorstehenden Zeichnung. Das aus dem Schornstein kommende Zinnrohr *Z* war direct durch Gummischlauch *g* mit der Woulffschen Flasche *W*, welche zum Auffangen von Schwefelsäure, Ammoniak u. s. w. nur mit etwas Wasser gefüllt war, verbunden. Hieran schlofs sich das Absorptionsrohr 1, welches zum Nachweis von Schwefelwasserstoff eine neutrale Lösung von schwefelsaurem Cadmium enthielt, und hieran das Absorptionsrohr 2, welches

* Ich will nicht verfehlen, an dieser Stelle dem königlichen Baumeister, Herrn Curt Schmidt hierselbst, welcher mir bei Ausführung dieser Versuche in zuvorkommenster weise behülflich war und stets mit Rath und That zur Seite stand, verbindlichsten Dank auszusprechen.

zur Erkennung und Oxydation der schwefligen Säure mit einer Lösung von Jod in Jodkalium beschickt war. Der so vorbereitete und auf vollständige Dichtigkeit geprüfte Absorptionsapparat war dann mittels Gummischlauch mit der Dampfstrahlpumpe *D* verbunden. Durch den eingeschalteten Hahn *H* konnte die Stärke des zu aspirirenden Gasstroms, ganz unabhängig vom Gange der Dampfstrahlpumpe, leicht und sicher regulirt werden.

Die Versuche wurden am 6. October und 15. November bei einer Probefahrt auf einer schweren Güterzugmaschine ausgeführt. Gefahren wurde mit einer Geschwindigkeit von etwa 48 km in der Stunde, und die Fahrzeit dauerte genau eine Stunde. Während der Fahrt wurde ein lebhafter Gasstrom durch die Absorptionsapparate gesogen; derselbe wurde aber bei der Rückfahrt kurz vor Einlauf in den hiesigen Bahnhof, also noch bei voller Fahrgeschwindigkeit, durch Schliefsung des Hahnes *H* unterbrochen und so in den Apparaten ein für die Analyse nothwendiges Quantum der Verbrennungsgase in reinem Zustande abgeschlossen.

Nach Ankunft wurde denn zunächst sofort eine Untersuchung dieser Verbrennungsgase ausgeführt. Dieselbe zeigte folgende Zusammensetzung:

Am 6. October	Am 15. November	
5,4 Vol. %	6,1 Vol. %	Kohlensäure
13,4 „ „	13,0 „ „	Sauerstoff
81,5 „ „	80,9 „ „	Stickstoff
0,0 „ „	0,0 „ „	Kohlenoxydgas, oder schweflige Säure.

Diese Analysen zeigen, dafs ein ganz unnöthig grofses Luftquantum durch die Feuerung gejagt wird und dafs ohne Frage in ökonomischer Beziehung hier noch Vortheile zu erzielen sind.

Das Wasser der Woulffschen Flasche *W* enthielt:

0,1578 gr*	0,0528 gr	Schwefelsäure (SO_3) und
0,0028 „	0,0027 „	Ammoniak, ferner
0,2340 „	—	Trockenrückstand mit stark saurer Reaction,

derselbe enthielt neben freier Schwefelsäure noch Ammoniak und Eisenoxyd; Salpetersäure und salpetrige Säure waren darin nicht nachweisbar. Die Flüssigkeit in dem Absorptionsrohr 1 war vollständig farblos, ein Zeichen, dafs ein Entweichen von Schwefelwasserstoff nicht stattgefunden hatte. Das Absorptionsrohr 2 enthielt dagegen viel Schwefelsäure, entstanden durch Oxydation der entweichenden schwefligen Säure, wie auch nicht anders zu erwarten war.

Nehmen wir nun an, dafs:

a) der Flächeninhalt des Locomotiven-Schornsteins rund 125 600 qmm,

* Die so ungleiche Ausbeute an Schwefelsäure ist in erster Linie dadurch bedingt, dafs beim ersten Versuch wesentlich schneller aspirirt wurde.

b) der Flächeninhalt des Zinnrohrs rund 90 qmm,

c) die Geschwindigkeit der Auspuffgase der Locomotive 500 m in der Minute,

d) die Geschwindigkeit des aspirirten Luftstroms im Zinnrohr 30 m in der Minute

beträgt, so berechnet sich die Gesammtproduction der Locomotiven während einer Fahrstunde auf im Mittel rund 2380 gr Schwefelsäure. Ziehen wir hiervon die zur Bindung von 64,6 gr Ammoniak, welche in derselben Zeit producirt werden, nothwendigen 152 gr Schwefelsäure ab, so erhalten wir als Rest nicht weniger **als 2228 gr, also rund $2^1/_4$ kg freie Schwefelsäure***, eine Quantität, die wahrlich wohl imstande sein wird, besonders unter günstigen Bedingungen, wie sie der Tunnel nicht selten bietet, eine sehr energische Oxydation auf den eisernen Oberbau, wie überhaupt auch mit der Zeit eine schädliche Einwirkung auf die Tunnelwandungen selbst auszuüben.

Wodurch entsteht nun diese Schwefelsäure? Entsteht dieselbe direct bei der Verbrennung der Steinkohlen** und ist somit als ein ständiges Verbrennungs-Product der schwefelhaltigen Kohlen aufzufassen, oder ist dieselbe speciell den mit vielem Wasserdampf vermischten Auspuffgasen der Locomotiven eigenthümlich? Die Beantwortung dieser Fragen war von der grösten Wichtigkeit.

Zur Beantwortung der ersten Frage benutzte ich den grofsen Ofen meines chem. Instituts. Die Verbrennungsgase wurden aus dem Ofenrohr desselben direct durch die vorstehend beschriebenen und ebenso beschickten Absorptionsapparate mittels einer gut wirkenden Wasserluftpumpe gesogen. Jeder Versuch dauerte 2 bis 3 Stunden, während welcher Zeit der Ofen in voller Gluth erhalten wurde. Bei den beiden ersten Versuchen wurde die stark schwefelhaltige Piesberger Anthracitkohle, beim 3. und 4. Versuch westfälische Kohle verbrannt. Bei allen vier Versuchen konnte keine Schwefelsäure, nur wenig Ammoniak und Spuren von Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden. Schweflige Säure war selbstverständlich stets in bedeutender Menge vorhanden. Die Verbrennungsgase enthielten nur sehr wenig freien Sauerstoff. Aus diesen Beobachtungen geht mit aller Sicherheit hervor, dafs Schwefelsäur ein den Verbrennungsproducten

* Ich erlaube mir hierzu zu bemerken, dafs diese Werthe ohne Frage zu niedrig angenommen sind und in Wirklichkeit der Gehalt an Schwefelsäure ein noch viel gröfserer sein dürfte. Auch wird derselbe bei schwerarbeitenden Maschinen unbedingt noch gesteigert werden.

** Bei der Verbrennung organischer Stoffe — so auch des Leuchtgases — an der Luft sollen bekanntlich geringe Mengen von Stickoxyden — salpetrige Säure — gebildet werden, die event. energisch oxydirend auf die schweflige Säure der Steinkohlen-Verbrennungsproducte einwirken könnten.

der Steinkohlen direct nicht enthalten ist und dafs somit auch die Ansicht S. Steins *, die in den Auspuffgasen der Locomotive vermuthete Schwefelsäure entstände bei der Verbrennung organischer Schwefelverbindungen, eine irrige ist.

Die Versuche wurden dann zur Beantwortung der zweiten Frage in der Weise abgeändert, dafs ein lebhafter Dampfstrom in den unteren Theil des Ofenrohres in ähnlicher Weise, wie bei den Locomotiven eingeblasen wurde. Jetzt konnten bei Verwendung beider Kohlensorten nur Spuren von Schwefelsäure in den Absorptionsapparaten nachgewiesen werden, während der Schwefelwasserstoff vollständig verschwunden war. Der Gehalt an Ammoniak war anscheinend derselbe geblieben. Aus diesen Versuchen geht hervor, dafs durch einströmenden Wasserdampf allerdings eine, wenn auch anscheinend nur äufserst schwache Oxydation der schwefelhaltigen und sauerstoffarmen Verbrennungsgase eingeleitet werden kann. Wenn wir nun bedenken, dafs bei diesen Laboratoriumsversuchen ein nur recht schwacher Dampfstrom in einen sehr grofsen Ueberschufs von Verbrennungsgasen geleitet werden konnte, während bei den Locomotiven gerade das Umgekehrte stattfindet und ein mächtiger Dampfstrom unter grofsem Druck mit verhältnifsmäfsig viel kleineren Mengen sehr sauerstoffreicher Verbrennungsgase in Berührung gebracht wird, so liegt es auf der Hand, dafs hier auch eine bedeutend energischere Oxydation der Schwefelverbindungen eintreten kann. Eine solche Oxydation durch Wasserdampf liefse sich auch in verschiedener Weise wohl erklären.

1. Beim Verdunsten oder Verdampfen des Wassers ** sollten bekanntlich nach Schönbein stets Spuren von salpetrigsaurem Ammoniak gebildet werden; diese wirken aber, wie ich im Laufe dieser Arbeit mehrfach zu bemerken Gelegenheit fand, sehr energisch oxydirend auf schweflige Säure und Schwefelwasserstoff unter Bildung von Schwefelsäure ein. Die Quantität dieser salpetrigen Säure im Wasserdampf ist zwar eine sehr geringe, bei den enorm grofsen Dampfmengen aber, welche im vorliegenden Falle mit den Verbrennungsgasen in innige Berührung gebracht werden, dürfte die dadurch hervorgerufene Oxydation dennoch wohl eine recht grofse werden können.

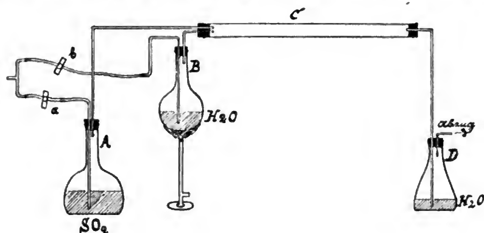
2. Wenn Wasserdampf unter starkem Druck einer kleinen Oeffnung entströmt, so treten unter gewissen Bedingungen bekanntlich starke Elektricitäts-Erscheinungen ein. Wenn die so gebildeten Elektricitäten dann nicht in entsprechender Weise benutzt oder abgeleitet werden, so müssen sie sich den gerade vorliegenden Verhältnissen entsprechend wieder ausgleichen. Bei derartigen elektrischen Entladungen wird nun — wenn wir von einer möglichen Einwirkung auf den Wasserdampf ganz absehen wollen — ein Theil des vorhandenen Sauerstoffs in die sog. active Modification, in Ozon verwandelt. Freier Sauerstoff aber, wie ich durch die Analyse festgestellt habe, in den Verbrennungsgasen der Locomotiven in genügender Menge vorhanden, und so ganz unmöglich ist daher die vorstehend beschriebene Verwandlung desselben in Ozon wohl nicht. Das Ozon wirkt aber in gleicher Weise, nur noch energischer oxydirend, wie die salpetrige Säure auf die Schwefelverbindungen der Feuergase ein.

Wie im Laufe dieser Arbeit mehrfach bemerkt wurde, wirkt auch schon der Sauerstoff der atm. Luft bei Gegenwart von Licht und besonders Feuchtigkeit, wenn auch nur sehr langsam, oxydirend auf Schwefeldioxyd ein. Es war nun nicht ausgeschlossen, dafs dieser Procefs vielleicht durch die Wärme, oder durch die Gegenwart der heifsen Wasserdämpfe wesentlich beschleunigt würde. Um hierüber Aufklärung zu erhalten und gleichzeitig auch dem unter 1. erwähnten Bildungsprocefs der Schwefelsäure näher zu treten, habe ich noch einige bezügliche Versuche in dem beistehend skizzirten Apparate ausgeführt.

In dem Kolben *A* befand sich eine wässrige Lösung von schwefliger Säure, aus welcher mit Hülfe eines durch den Quetschhahn *a* regulirbaren Luftstromes gasförmige schweflige Säure mit Luft vermischt nach dem gläsernen Misch-

* »Stahl und Eisen«, Aprilheft 1888.

** Allerdings nur bei Gegenwart von Luft, diese ist ja aber auch im Wasser stets gelöst enthalten.



rohr *C* übergetrieben werden konnte. Der direct mit diesem Gasrohr verbundene Kolben *B* war etwa zur Hälfte mit Wasser gefüllt, durch welches ebenfalls ein regulirbarer Luftstrom geleitet werden konnte. Die in dem Mischrohr *C* gebildeten Producte wurden dann in dem mit Wasser oder verdünnter Kalilauge beschickten und als Vorlage dienenden Erlemeyerschen Kolben *D* aufgefangen und bestimmt. Der verwendete Luftstrom war vorher auf das sorgfältigste gereinigt, dafs heifst, besonders von jeder Spur salpetrigsaurer Verbindungen befreit. Die Dauer der Versuche währte stets genau eine Stunde.

Versuch 1. Nachdem durch mehrere Vorversuche die Abwesenheit der salpetrigen Säure in dem gereinigten Luftstrom mit aller Sicherheit fertgestellt war, wurde zunächst unter Ausschaltung des die schweflige Säure enthaltenden Kolbens *A* durch das im Kochen befindliche Wasser des Kolbens *B* ein lebhafter Luftstrom geleitet. Die etwa entstehenden Stickoxyde wurden in dem mit wenig verdünnter Kalilauge beschickten Erlemeyerschen Kolben *D* aufgefangen. Das Misch- oder Reactionsrohr *C* besafs anfänglich eine Länge von 300 mm, wurde aber bei einer Wiederholung des Versuchs durch ein solches von 2000 mm Länge ersetzt. Bei allen Versuchen konnte keine Spur von salpetriger Säure* in der Vorlage nachgewiesen werden. Aus dieser Beobachtung geht mit aller Sicherheit hervor, dafs die von Schönbein beschriebene und in die meisten Lehrbücher übergegangene Theorie der Bildung der salpetrigen Säure beim Verdampfen von Wasser an der Luft eine irrige ist** und die von diesem Forscher gefundenen Stickoxyde ohne Frage aus der nicht genügend gereinigten Luft stammen.

Versuch 2. Um die Gröfse der Oxydation der schwefligen Säure durch die atm. Luft in diesen Apparaten kennen zu lernen, wurde der Kochkolben *B* ausgeschaltet, und mit Hülfe eines kräftigen Luftstromes aus dem Kolben *A* das schwefligsaure Gas durch das Reactionsrohr *C* getrieben. Der Vorlegekolben *D* war zum Auffangen der gebildeten Schwefelsäure bei diesen Versuchen nur mit etwas destillirtem Wasser gefüllt. Es wurde gefunden:

a) Bei Anwendung des 300 mm langen Reactionsrohres in 1 Stunde = 0,0062 gr SO_3.
b) Bei Anwendung des 2000 mm langen Reactionsrohres in 1 Stunde = 0,0227 gr SO_3.

Versuch 3. Um schliefslich die Wirkung der heifsen Wasserdämpfe auf den Gang dieses Oxydationsprocesses noch zu studiren, wurde dann auch der Kochkolben *B* eingeschaltet und aus demselben unter sonst gleichbleibenden Versuchsbedingungen ein kräftiger Dampfluftstrom in das Mischgefäfs getrieben. Jetzt wurden gefunden:

a) Bei Verwendung des 300 mm langen Reactionsrohres in 1 Stunde = 0,0021 gr SO_3.
b) Bei Verwendung des 2000 mm langen Reactionsrohres in 1 Stunde = 0,0047 gr SO_3.

Aus dem I. Versuch geht hervor, dafs, da bei der Verdampfung des Wassers keine salpetrige Säure gebildet wird, auch die Schwefelsäure in den Auspuffgasen der Locomotiven nicht nach dem unter 1. angegebenen Procefs gebildet sein kann.

Der II. Versuch lehrt uns, dafs die directe Oxydation der schwefligen Säure zu Schwefelsäure durch den Sauerstoff der Luft keineswegs zu unterschätzen ist und unter günstigen Umständen wohl ziemlich bedeutend werden kann.

Der III. Versuch zeigt uns endlich, dafs diese directe Oxydation durch vorhandene heifse Wasserdämpfe nicht befördert, sondern im Gegentheil stark vermindert wird.

Da nun in den Verbrennungsproducten der Locomotiven, wie ich durch die Analyse erwiesen habe, noch viel Sauerstoff enthalten ist, und diese Gase, bevor sie mit den Wasserdämpfen in Berührung kommen, in den zahlreichen engen Heizröhren einen nicht unbedeutenden Weg zurückzulegen haben, so ist hier vielleicht eine solche directe Oxydation der schwefligen Säure nicht ausgeschlossen. Ob bei dieser Reaction aber die hohe Temperatur der Gase in ähnlicher Weise, wie das von den heifsen Wasserdämpfen erwiesen wurde, störend einwirkt, vermag ich nicht zu sagen. Eine Untersuchung der sehr sauerstoffarmen Verbrennungsproducte der gewöhnlichen Oefen ist zur Beantwortung dieser Frage natürlich nicht mafsgebend.

Mag nun die Schwefelsäure nach einem der beschriebenen Processe, oder — trotz des negativen Ausfalls der Ofenversuche — bei der in den Locomotiv-Feuerungen so sehr energisch verlaufenden Verbrennung der Steinkohlen entstanden sein, oder mag dieselbe vielleicht auf einem noch unbekannten Wege sich gebildet haben, das ist zunächst auch von weniger Bedeutung. Jedenfalls steht die Thatsache nach diesen Untersuchungen unumstöfslich fest, dafs mit den Verbrennungsgasen neben der schwefligen Säure noch ganz unerwartet grofse Quantitäten freier Schwefelsäure den Schornsteinen der fahrenden Locomotiven entströmen, und dafs gerade diesen die schädliche Einwirkung im Tunnel in erster Linie zugeschrieben werden mufs, liegt wohl auf der Hand. In

* Ich habe mein Augenmerk hier nur auf die Abwesenheit der salpetrigen Säure gerichtet, ohne Frage sind hier aber auch keine anderen Stickoxyde vorhanden.

** Vergl. auch A. Baumann (Landv. Versuchsstat. 1888, 35, 217).

welcher Weise nun diese sauren Verbrennungsproducte zerstörend auf das Tunnelmaterial einzuwirken vermögen, hat schon S. Stein im Aprilheft 1888 d. Zeitschrift eingehend beschrieben und ich auf Seite 824 kurz anzudeuten gesucht und soll hier nicht wiederholt werden.

Dafs die zerstörende Wirkung nicht in allen Tunnels gleich stark auftritt, ist leicht zu erklären. Dieselbe wird am stärksten sein in allen nicht zu feuchten Tunnels, in welchen die Gase keinen schnellen Abzug haben und die in einer an kohlensauren Erdalkalien armen Gebirgsformation sich befinden. In recht nassen Tunnels wird, wenn für guten und schnellen Abflufs des Grundwassers gesorgt ist, die Oxydation eine schwächere sein, da hier das in reichlicher Menge vorhandene Wasser die sauren Gase nur in grofser Verdünnung aufnehmen und auch schnell von den Eisentheilen abspülen wird. In Gebirgsformationen, die reich an kohlensaurem Kalk sind, ist das Tunnelwasser mit kohlensauren Erdalkalien mehr oder weniger stark gesättigt. Diese binden sofort die sauren Gase und machen sie für die Oxydation der Eisentheile unschädlich, so dafs in solchen Tunnels nur derjenige Theil der Gase noch schädlich wirken kann, der sich direct auf dem eisernen Oberbau niederschlägt. So sind z. B. die Oxydationserscheinungen in dem 765 m langen Lengericher Tunnel kaum auffallend und von der freien Strecke unterscheidbar. Auch die Richtung der Tunnels spielt hierbei eine, wenn auch nebensächlichere, Bedeutung. So wird z. B. bei einem Tunnel, der von Norden nach Süden läuft, das Südportal dauernd während des Tages von der Sonne beschienen; es tritt hier somit Erwärmung und, dadurch veranlafst, ein, wenn auch nur schwacher, so doch beständiger Luftstrom von Norden nach Süden im Tunnel ein. Bei einem Tunnel hingegen, welcher eine Richtung von Osten nach Westen hat, kann ein solcher beständiger Luftzug nicht zustande kommen, da hier Vormittags das Ostportal und Nachmittags das Westportal von der Sonne beschienen und erwärmt wird und die hierbei entstehenden beiden Luftströme, weil entgegengesetzte, sich ausgleichen. Auch die Lage der Tunnels zu der in der Gegend vorherrschenden Windrichtung kann hierbei noch von einiger Bedeutung sein; ebenso wird die mehr oder weniger grofse Kurve, welche die Tunnels beschreiben, bei den betreffenden Erscheinungen eine nicht unwesentliche Rolle spielen.

Dafs beim Holzschwellen-Oberbau das Zerrosten immer im geringeren Mafse als beim Eisenschwellen-Oberbau gefunden wurde, erklärt sich leicht durch das schlechte Wärmeleitungsvermögen des Holzes, wodurch naturgemäfs eine starke Abkühlung der Eisentheile vermieden und somit den sauren Tunnelgasen weniger Gelegenheit geboten wird, sich darauf niederzuschlagen.

Wie ich schon am Anfang dieser Arbeit zu bemerken Gelegenheit fand, tritt diese Oxydation stets am stärksten zwischen Schiene und Schwelle und zwar besonders beim eisernen Langschwellen-Oberbau auf, so dafs die Rostschicht hier nicht selten eine Dicke von 10 bis 15 mm erreicht und Schiene und Schwelle förmlich auseinandertreibt. Die Ursache dieser starken Rostung ist darin zu suchen, dafs die an den Oberbau niedergeschlagenen sauren Tunnelwasser zum Theil durch Capillaranziehung in den engen Raum zwischen Schiene und Schwelle getrieben und dort festgehalten werden. Es tritt nun sofort die zerstörende Wirkung derselben ein. Eine durch ihre Unlöslichkeit mehr oder weniger schützende Oxydschicht oder Vitriolockerschicht, wie das an anderen freigegebenen Stellen der Eisentheile möglichst, ist hier ganz ausgeschlossen, da die neu entstehenden dünnen Rostschichten immer wieder durch die bei dem Befahren der Züge entstehende Reibung und Quetschung zerstört und beiseite gedrückt und so stets wieder neue Eisenstellen den sich ebenfalls stetig erneuernden sauren Wässern preisgegeben werden.

Was nun schliefslich noch die Angabe von Mitteln und Wegen zur Verhinderung oder doch zur Verminderung des starken Rostens aller Eisentheile im Tunnel betrifft, so wäre es natürlich am zweckmäfsigsten, das Entstehen der sauren Gase, oder doch wenigstens der so schädlich wirkenden Schwefelsäure, direct in der Locomotive, zu verhindern. Ob dies möglich sein wird, vermag ich nicht zu sagen, zunächst müfste ja auch der Weg der Entstehung derselben mit Sicherheit festgestellt werden. Auf Erfordern wäre ich wohl bereit, bezügliche Versuche auszuführen.

Zur Verwendung im Tunnel erlaube ich mir die folgenden Mittel in Vorschlag zu bringen:

1. Anstreichen oder Ueberziehen aller Eisentheile des Oberbaues mit schwerflüssigem Theer (nicht gewöhnlicher Gastheer) oder Asphalt.* Das Theeren ist wohl am zweckmäfsigsten in der Weise auszuführen, das die warmen, oder doch jedenfalls vollständig trockenen und möglichst rostfreien Eisentheile mit dem heifsen Theer sehr sorgfältig gestrichen werden und diese Operation, wenn nothwendig, wiederholt wird. Der so hergestellte Anstrich ist äufserst zähe und auch vollständig widerstandsfähig gegen die Einwirkung der sauren Tunnelgase, trotzdem wird derselbe an den Verbindungsstellen und den Kleineisentheilen durch die durch das Fahren der Züge verursachte Reibung mit der Zeit stark leiden.

* Sehr gut wird sich hierzu der carbonisirte Theer von G. O. Kramer in Hellern bei Osnabrück eignen.

2. Da die Tunnelgase grofse Neigung haben, sich an den kältesten Stellen im Tunnel, zu welchen in erster Linie auch der eiserne Eisenbahn-Oberbau gehört, niederzuschlagen, so erscheint es zweckmäfsig, diese Niederschlagsfläche des Oberbaues nach Möglichkeit zu verkleinern. Dies kann in einfachster Weise durch eine höhere Einbettung desselben bis etwa an den Schienenkopf geschehen. Als Decke oder Einbettungsmaterial überhaupt ist Kalksteinkleinschlag zu wählen; beim Stopfen des Geleises wäre diese Kalksteindecke natürlich zunächst zu entfernen.

3. Sehr empfehlenswerth ist es selbstredend, die Vorschläge 1 und 2 zu vereinen.

4. Bei feuchten Tunnels mufs für guten und schnellen Abflufs des Grundwassers und möglichste Trockenhaltung des Tunnelbodens gesorgt werden.

5. In Tunnels einer kalkarmen Gebirgsformation, welche starke Rostung des Schienenmaterials zeigen, ist es sehr zu empfehlen, den Boden vollständig mit einer Lage von Kalksteinkleinschlag zu versehen, und wenn dies noch nicht genügt, Wandung und Decke von Zeit zu Zeit mit Kalkmilch zu streichen. Eine einfache Sprengung des Tunnelbodens mit Kalkmilch halte ich nicht für zweckmäfsig, da in trockenen Tunnelstrecken hierdurch starker und für Reisende und Bahnpersonal lästiger Staub gebildet würde.

6. Sehr zu empfehlen ist schliefslich, die Tunnels mit möglichst wenig Dampf zu durchfahren und da, wo eben thunlich, denselben darin ganz abzustellen.

Ich bin mir sehr wohl bewufst, dafs diese Vorschläge vielleicht noch nicht genügen werden, die schädliche Wirkung der sauren Tunnelgase vollständig zu heben, doch hoffe ich immerhin, dafs, da durch die zum Theil interessanten und ganz unerwarteten Resultate dieser Arbeit der Ursprung des Uebels mit Sicherheit erkannt ist, auch bald Mittel und Wege gefunden werden, dasselbe glücklich zu bekämpfen.

Osnabrück, den 20. November 1888.

Chem. technisches Laboratorium und amtl. Controlstation.

Ueber ein neues Profil für Eisenbahnschienen.

Von **R. M. Daelen.**

(Mit Abbildungen auf Tafel XX.)

Die Bestrebungen für die Einführung eines neuen, stärkeren Oberbaues, als denselben bis jetzt die Eisenbahnen des europäischen Festlandes besitzen, welche durch Herrn C. P. Sandberg eingeleitet und vornehmlich geführt werden, geben zu der Frage Veranlassung, ob das hier übliche Fufsschienenprofil beizubehalten, oder durch ein solches von anderer Form zu ersetzen ist. Es mag auf den ersten Blick vermessen erscheinen, jetzt hiermit hervorzutreten, nachdem mit der Sandbergschen Goliathschiene bereits mehrjährige günstige Erfolge erzielt worden sind, aber angesichts der grofsen Wichtigkeit dieser Angelegenheit dürfte doch der Umstand zur Begründung genügen, dafs das Fufsschienenprofil nicht frei von Mängeln ist, welche demselben grundsätzlich anhaften. Von vornherein mufs dabei hervorgehoben werden, dafs die Verdienste des Hrn. Sandberg um die Einführung einer schwereren Schiene zu hoch stehen, um durch andere Vorschläge zu diesem Gegenstande geschmälert werden zu können, im Gegentheil wird er gewifs zugeben, dafs eine eingehende Besprechung seiner Sache nur förderlich sein kann und auch seine Form um so eher allgemeine Anerkennung finden, wenn sie aus einem Vergleiche als Siegerin hervorgegangen sein wird.

Um einem Oberbau die gröfstmögliche Widerstandsfähigkeit gegen die auf ihn einwirkenden Kräfte, also gegen Durchbiegen in senkrechter und wagerechter Richtung, zu geben, mufs das gröfste Gewicht in die Fahrschiene gelegt und derselben eine Form gegeben werden, welche unter Berücksichtigung der verschleifsenden Stellen die höchste Festigkeit ergiebt und bei der Herstellung durch den Walzprocefs am meisten Sicherheit gegen die Entstehung von Materialfehlern bietet.

Das Fufsschienenprofil entspricht diesen Bedingungen nicht in wünschenswerth hohem Mafse, weil zu viel Material in den Kopf gelegt werden mufs, um denselben bei der einfachen Unterstützung in der Mitte durch den Steg gegen das einseitige Herunterbiegen stark genug zu erhalten, und weil der Fufs zu dünn ausgewalzt werden mufs, um mit dem beschränkten Stoffmafse die nöthige Breite zu erzielen. Abgesehen von der Erhöhung der rechnungsmäfsigen relativen Festigkeit, welche durch eine mehr gleichmäfsige Vertheilung des Materials in Kopf und Fufs erzielt werden würde, sind beide Umstände Ursachen zu Materialfehlern, welche beim Walzen entstehen, denn der Steg erhält erheblich mehr senkrechten Druck mit gröfserer Umfangsgeschwindigkeit der

Walzen, als der Kopf und der Fufs, so dafs deren Material zum Theil durch Mitreifsen gestreckt, also weniger verdichtet wird, und die dünnen Kanten des letzteren erhalten dabei zuweilen kleine Risse, welche, wenn auch von aufsen unsichtbar, doch die Festigkeit in hohem Grade vermindern.

Eine weitere Hauptaufgabe besteht in der Vermeidung der Stöfse der Räder gegen die Enden der Schienen an den Verbindungsstellen des Gestänges, und ist für deren vollkommene Lösung leider wenig Aussicht vorhanden, solange das Fufsschienenprofil beibehalten wird, denn dieses bedingt stets Anhaftungsflächen zwischen Schiene und Laschen, welche geneigt zur Druckrichtung stehen, daher nur so lange eine starre Verbindung ergeben, als die Schrauben gespannt sind. Diese Spannung hört aber auf, sobald die Flächen verschleifsen, und da die Bewegung zwischen Laschen und Schienen infolge des Biegens und Ausdehnens nicht zu beseitigen ist, so ist auch der Verschleifs unvermeidlich und tritt um so stärker auf, je gröfser der Schraubendruck ist. Es ist aufserdem nicht unmöglich, dafs der schwache Fufs durch die vereinte Wirkung des Schraubendruckes mit Keilübersetzung und der Belastung heruntergebogen wird und so der schädliche Zwischenraum auch vor Eintritt des Verschleifses entsteht.

Ein Vergleich zwischen dem Fufsschienenprofil und der in Fig. 1 dargestellten Hohlschiene bezüglich dieser Bedingungen ergiebt in einer ersten Prüfung erhebliche Vortheile für letztere, doch werden weitere Erwägungen unzweifelhaft auch nachtheilige Eigenschaften zur Erkenntnifs bringen, und ist der nächste Zweck dieser Arbeit erreicht, wenn eine möglichst eingehende Besprechung des Gegenstandes in Fachkreisen erzielt wird. Es ist hierbei zu bemerken, dafs dieselbe auf Genauigkeit der Einzelheiten bezüglich Form und Construction noch keinen Anspruch macht, sondern nur zur Klarstellung des Systems dienen soll.

Die Materialvertheilung in beiden Profilen ist folgende:

	Fig. 2 Goliath:	Fig. 1 Hohlschiene:
Kopf	43,5 %	37 %
Steg	23,9 „	28 „
Fufs	32,6 „	35 „

Die relative Festigkeit der letzteren gegen senkrechten Druck ist gröfser als die der ersteren, weil der Fufs stärker ist, und der Kopf hat selbst nach einem Verschleifs bis zur Linie *x y* (vergl. Fig. 1 u. 2) noch eine gröfsere Tragfähigkeit, da derselbe auf beiden Seiten unterstützt ist.

Ein Vergleich der Figuren 5 und 6 ergiebt die Richtigkeit des oben Gesagten, dafs in der Fufsschiene nur der Steg senkrechten Druck in der Richtung *r s* erhält, wenn dieselbe aus dem Block *m n o p* hergestellt wird, während derselbe für die Hohlschiene etwa bis zu dem Kaliber *t u v w* wie Flacheisen gestreckt werden kann. Auch bei dem Aufbiegen in einigen ferneren Kalibern erhalten alle Theile vorwiegend senkrechten Druck bei geringem Unterschiede der Umfangsgeschwindigkeit der Walzen, so dafs eine möglichst gleichmäfsige Streckung entsteht, welche bekanntlich eine der vornehmsten Bedingungen für die Erzielung hoher Festigkeit bei der Verarbeitung von Flufseisen und Stahl bildet. Es kommt hinzu, dafs die Anwendung einer erheblich stärkeren Abnahme zulässig ist als in Fig. 5, so dafs die Schiene in einer geringeren Anzahl von Kalibern gewalzt, also in wärmerem Zustande fertig wird; aber auch abgesehen hiervon ist bei dieser Form des Fufses die Entstehung von Rissen ganz ausgeschlossen, und liegt hierin der Hauptgrund zur Vermehrung der Festigkeit und Sicherheit.

Bezüglich der Widerstandsfähigkeit gegen den wagerechten Druck der Fahrzeuge ist die Hohlschiene der Fufsschiene in noch erheblicherem Mafse überlegen, da der Querschnitt derselben infolge der in Fig. 1, 3 und 4 dargestellten Befestigung auf der ⊥förmigen Lasche wohl als ein geschlossener Kasten betrachtet werden kann.

Der Entstehung der Stöfse der Räder gegen die Enden der Verbindungsstellen (Fig. 3) ist durch die rechtwinkelige Auflage zwischen Schiene und Lasche von grofser Breite in bester Weise vorgebeugt, und da die horizontalen Schrauben fortfallen, so dürfte die Anwendung der ⊥förmigen Lasche als Unterlagsplatte auch bei den übrigen Schwellen (Fig. 4) zulässig sein, ohne die Kosten zu erhöhen. Hierdurch wird eine höchst solide und dauerhafte Verbindung sowohl mit der Holz- als auch mit der Eisenschwelle ermöglicht und demnach ein Oberbau von grofser Stabilität hergestellt.

Das Richten der Hohlschiene nach dem Walzen im kalten Zustande erscheint auf den ersten Blick schwierig, da aber der Kopf und der Fufs gleichmäfsig erkalten, so tritt das Krummziehen gar nicht oder doch nur in so geringem Mafse ein, dafs das Richten zwischen 5 Rollen wie bei Winkeleisen zulässig wird, ein Verfahren, welches bekanntlich viel billiger ist als dasjenige durch Pressen.

Aus diesen, wie bereits bemerkt, vorerst nur für einen Vorschlag angestellten Betrachtungen geht hervor, dafs die Hohlschiene in vielen Beziehungen geeignet ist, einen stärkeren und dauerhafteren Oberbau zu ergeben als die Fufsschiene, und da ferner erhebliche Ersparnisse sowohl in der Herstellung als im Verbrauche damit verbunden sind, so müfsten etwaige Nachtheile schon sehr schwerwiegender Natur sein, um eine Ablehnung zu bedingen.

Sandbergs flufseiserne Normal-Unterlagsplatte für Fufsschienen verschiedener Querschnitte.

Die Mittheilungen, welche wir im Augustheft dieser Zeitschrift unter dem Titel »Sandbergs neue Goliathschiene mit flufseisernen Unterlagsplatten« veröffentlicht haben, ergänzt C. P. Sandberg durch einige nachträgliche Bemerkungen, die wir bei dem hohen, in dieser Frage für unser Verkehrsleben bestehenden Interesse uns beeilen, in Nachstehendem ebenfalls zur Kenntnifs unserer Leser zu bringen.

Das neue Profil der Goliathschiene, schreibt der bewährte Vorkämpfer der schweren Schiene, unterscheidet sich von der ursprünglichen Form durch einen breiteren Kopf und einen schmaleren Fufs bei gleichzeitiger Anwendung einer flufseisernen Unterlagsplatte. Der schwächste Theil eines aus Fufsschienen gebauten Geleises ist die ungenügende Befestigung der Schiene auf der Schwelle und die kurze Dauer der letzteren, indem ein und dieselbe Schiene, seitdem sie aus Stahl verfertigt wird, mehrere Schwellen überdauert. Mit jedem Jahre wird das Gefüge des zu Schwellen verwendeten Holzes weicher und ist es daher natürlich, dafs es nicht so lange gesund bleibt und dafs die häufige Erneuerung der Schwellen gegenwärtig den gröfsten Posten in den Unterhaltungskosten des Oberbaues bildet, namentlich dort, wo die Fufsschienen unmittelbar auf die Schwellen gelegt sind. Der Fehler ist der, dafs die Berührungsfläche zwischen beiden zu klein ist, und ist dieser Fehler durch Abänderung des Schienenprofils nicht zu beheben, es sei denn, dafs man Querschnitte nehme, deren Walzung mit grofsen Schwierigkeiten verknüpft wären. Die Breite des Schienenfufses schwankt zwischen 89 und 114 mm (3½ und 4½ Zoll) für eine Schiene von 25 bis 35 kg a. d. m. bis zu 127 mm (5 Zoll) für die 50-kg-Goliathschiene. Es sind wohl Schienen mit besonders breiten Füfsen bis zu 152 mm (6 Zoll) und sogar 165 mm (6½ Zoll) hergestellt worden, es war dies aber nur unter Aufwendung erheblich gröfserer Sorgfalt und höherer Kosten möglich. Rechnet man, dafs die gerade Oberfläche der Schwelle 203 mm (8 Zoll) breit ist, so erhält man eine Auflagefläche von 195 bis 260 qcm (30 bis 40 Quadratzoll). Es ist aber hierbei zu berücksichtigen, dafs die hölzernen Schwellen sehr häufig halbrund geschnitten sind und dafs dadurch, da die ebene Oberfläche in die Bettung gelegt wird, die wirkliche Auflagefläche auf etwa die Hälfte verringert wird. Das vermehrte Gewicht des rollenden Materials und die gröfsere Geschwindigkeit der Züge drücken den Fufs sehr bald in die Schwelle, letztere hierbei frühzeitig zerstörend und die Richtung des Geleises beeinträchtigend. Eichenschwellen haben natürlich eine bedeutend längere Dauer als mit Creosot getränkte Nadelholz-Schwellen, welche nur 7 bis 8 Jahre aushalten; jedenfalls ist überall da, wo das Holz theuer ist, die Verwendung flufseiserner Schwellen mit bedeutenden Ersparnissen verbunden gewesen. Es giebt jedoch auch Verhältnisse, wo es immerhin noch billiger ist, hölzerne Schwellen zu nehmen, und wo daher eine Erhöhung der Dauer der letzteren durch Vergröfserung der Auflagefläche wünschenswerth erscheint und wo, da eine solche Erhöhung durch eine Verbreiterung des Schienenfufses auch bis nur annähernd zu dem gewünschten Mafse nicht erreicht werden kann, die Einführung von Unterlagsplatten unvermeidlich ist, wenn Geleise aus Fufschienen in bezug auf Sicherheit und Sparsamkeit den englischen Linien, auf welchen einseitige Stuhlschienen in Gebrauch sind, ebenbürtig sein sollen. Die Stühle auf letzteren haben etwa 650 qcm (100 Quadratzoll) Auflagefläche, durch welchen Umstand die Dauer der Schwelle fast doppelt so grofs ist, als wenn die Schiene direct auf dieselbe gelegt wird. Der Stuhl wird mit ¾- bis ⅞zölligen Nägeln, Holzschrauben oder Rundbolzen befestigt.

Will man Unterlagsplatten verwenden, so hat man zwei Bedingungen zu erfüllen, nämlich eine Auflagefläche zu schaffen, welche so grofs wie möglich ist, und eine Verbindung derselben mit der Schwelle herzustellen, welche ebenso fest ist, wie diejenige des Stuhles auf der Schwelle.

Von diesen Grundsätzen ausgehend, hat Sandberg eine Unterlagsplatte von 180 mm × 405 mm × 13 mm (7 × 16 × ½ Zoll) entworfen, welche eine Auflagefläche von 775 qcm giebt und deren Befestigung die gleiche, wie diejenige des Stuhles ist. Sandberg beansprucht für seine Construction nicht Unfehlbarkeit, er überläfst vielmehr jedem Eisenbahntechniker je nach besonderen Umständen, wie Abmessungen der Schwellen, Einflufs des Klimas, sowie dessen Vorliebe für die eine oder andere Befestigungsart, entsprechende Aenderungen an der Platte vorzunehmen.

Da die Auflagefläche der Schienen 195 bis 260 qcm grofs ist, so würde durch die Verdreifachung derselben die Dauer der Schwelle mindestens verdoppelt werden. Die Befestigung der Schiene auf der Unterlagsplatte kann durch Stahlkeile in der aus der Zeichnung ersichtlichen Weise geschehen. Der Stahlkeil bietet eine 200 mm breite Druckfläche an Stelle der 13 mm breiten von Hakennägeln oder Schrauben, wobei im Bedürfnifsfalle gleichzeitig eine schnellere Aus-

wechslung der Schwelle möglich ist, ohne dafs das Entfernen der Schienen nöthig wird, da die Befestigung der Unterlagsplatte auf der Schwelle vorher geschieht.

Die Steigung der Schiene im Verhältnifs von 1 : 20 kann auf verschiedene Weise erreicht werden; entweder dadurch, dafs die Auflagefläche auf der Schwelle schräg eingeschnitten wird, oder durch Biegung der Unterlagsplatte oder endlich dadurch, dafs letztere in verschiedener Dicke gewalzt werden. Die Schienenverlaschung wäre zweckmäfsig durch Winkellaschen herzustellen, welche bei den an den Schienenfüfsen liegenden Schwellen eine genügende Auflagefläche herstellen müssen, so dafs die Unterlagsplatten nur an den zwischenliegenden Schwellen nöthig sind. Die jetzt gebräuchlichen Unterlagsplatten von etwa 45 qcm sind für ihren Zweck viel zu klein, und was noch schlimmer ist, sie verlangen eine in der Praxis schwer erreichbare Genauigkeit in der Anbringung der Hakennägel selbst bis zu $^3/_4$ mm, wenn sie ihre volle Wirkung ausüben sollen.

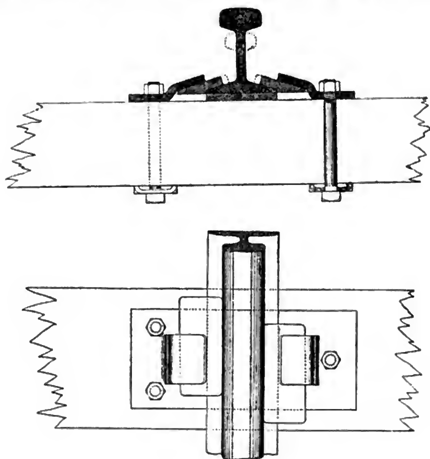
Die neue Unterlagsplatte kann ebensogut bei Goliathschienen als bei Schienen mit 100 bis 130 mm breitem Fufse verwendet werden und verdient daher die Unterlagsplatte eine Normalplatte im wahren Sinne des Wortes genannt zu werden.

Die Anwendung der Unterlagsplatte auf Sandbergs 28-kg-Normalquerschnitt als auch auf die neue Goliathschiene ist aus beigegebener Zeichnung ersichtlich.

Was die Anlagekosten der Unterlagsplatte anlangt, so sind dieselben noch etwas niedriger als diejenigen der Stühle. Das Gewicht der Unterlagsplatten ist 20 bis 25 kg, während die Platte nur 8 kg wiegt; wenn man also für die Platte selbst den doppelten Gewichtspreis einsetzt, so steht man sich, da sie nur $^1/_3$ von dem Gewichte des Stuhles hat, bei Einführung der Unterlagsplatte besser als bei Stühlen. Bei dem geringen Gewichte der Platte ist es ferner angängig, dafs dieselbe allmählich in einem Geleise eingeführt wird. Nach Sandbergs Ansicht würde man schon eine gute Wirkung der Unterlagsplatte verspüren, wenn sie auf 2 oder 3 Schwellen auf eine Schienenlänge verlegt sein würde.

Zur Sicherung der Spurweite und zur Ersparnifs durch Verdoppelung der Schwellendauer ist nach Sandbergs Ansicht, wenn man alle Umstände berücksichtigt, die Einführung von Unterlagsplatten für viele Geleise sogar von weit höherer Bedeutung als eine Vermehrung des Schienengewichtes. Diese letztere kann nur eine Frage für Hauptlinien sein, und liegt es wohl in den Verhältnissen vieler Eisenbahnverwaltungen, dafs die Einführung nur langsam erfolgen kann, während eine Verdoppelung der Schwellendauer durch Anwendung von Unterlagsplatten sogar auf Nebenlinien sich sehr bald möglich machen liefse; es wäre somit die Einführung der Unterlagsplatte eine Vorstufe zur Anwendung der schwereren Schiene.

Modelle der Normal-Unterlagsplatte nebst Befestigung mit Schienenstücken der Sandbergschen Normalprofile von 28 und 50 kg, welche sich, wie oben ausgeführt, von einander nur durch die Anwendung verschieden breiter Stahlkeile unterscheiden, sind gegenwärtig in der Maschinenhalle in Klasse 61 der Pariser Ausstellung zu sehen.



IV. Allgemeiner Deutscher Bergmannstag zu Halle a. d. S.

Ein herrliches Fest liegt hinter uns, reich an ernster Arbeit, wie an frohem Genufs. Die Gäste, welche, weit über 400 an der Zahl, diesem Feste beiwohnten, haben unzweifelhaft die Ueberzeugung mit in ihre Heimath genommen, dafs die Stadt Halle, im Centrum eines ebenso mannigfaltigen wie eigenartigen Bergbaues gelegen, eine sehr glückliche Wahl zur Abhaltung des IV. Allg. D. Bergmannstages war und dafs die alte Salzstadt, dieser gegenwärtig mächtig emporblühende Platz des Handels und der Industrie, Alles gethan hat, um ihren Gästen den kurzen Aufenthalt in ihren Mauern so angenehm wie nur möglich zu machen. Das gleiche Bestreben zeigte sich bei den Gewerkschaften, nach dessen Werken Ausflüge veranstaltet wurden, und es war nur eine Stimme unter den Hunderten von Theilnehmern, dafs die Anstalten, welche man hier zur eingehenden Besichtigung der Werke getroffen hatte, ebenso vorzüglich wie die geübte Gastfreundschaft waren. Dank der ausgezeichneten Organisation des Festcomités ist das Fest trotz des aufserordentlich reichen und complicirten Programmes ohne jede Störung verlaufen, und nur ein einziger, allerdings sehr greller Mifston fiel in dasselbe, als ganz unerwartet ein lieber Gast aus Oesterreich, der k. k. Berghauptmann Lhotsky aus Prag, durch einen plötzlichen Tod den frohen Stunden entrissen wurde, derselbe Herr, welcher durch seinen herrlichen Trinkspruch beim Festessen einen so unbeschreiblichen Jubel hervorrief und Aller Herzen mit einem Schlage gewonnen hatte.

Ein umfassendes Erinnerungsblatt an den IV. Allg. D. Bergmannstag wird nicht nur allen Theilnehmern willkommen sein, sondern auch den Fachgenossen, welche nicht dabei sein konnten, manches Interessante bieten, und darum will ich versuchen, in kurzer Zusammenfassung eine möglichst abgerundete Schilderung der festlichen Tage zu geben.

Am ersten Tage, welcher das Gros der Gäste aus allen Richtungen herbeiführte, begaben sich dieselben nach Empfang der Festzeichen, Festschriften u. s. w. in einem hierzu am Bahnhofe besonders errichteten Bureau durch die reich beflaggte Stadt nach den grofsen Gesellschaftsräumen der hiesigen »Berggesellschaft«, welche durch eine ebenso sinnreiche als glänzende Decoration zum Festlocale umgewandelt waren: den Eingang zum Garten flankirten zwei hohe Pyramiden in Erz- und Kohlenfarben mit bergmännischen Emblemen und buntem Flaggenschmuck. Der Weg von hier durch den Garten bis zum Hauptgebäude führte durch einen imitirten Querschlag in mächtigen Dimensionen, in welchem sich Bergleute in ihrer Arbeitstracht und mit ihren Werkzeugen ausgerüstet bewegten und dem Ganzen eine lebendige Staffage gaben. Einen geradezu feenhaften Anblick gewährte der Haupt- und Speisesaal: Die dem Eintretenden gegenüberliegende Hauptwand war bis zur Deckenhöhe mit mächtigen Felsengruppen bedeckt, aus deren Spalten zahlreiche Gnomen freundlich grüfsénd hervorlugten. Hoch oben im Gipfel des Felsens öffnete sich eine Silbergrotte, von welcher der ehrwürdige Berggeist auf die Männer herniederschaute, deren Beruf es ist, die Schätze seines Reiches der Menschheit dienstbar zu machen. Und in eine gleich imposante Decoration waren die anderen Seiten des Saales nebst den Galerieen eingekleidet. Die Nachmittagsstunden wurden hier in zwangloser Geselligkeit verbracht, wobei selbstverständlich manche Erinnerungen an die in Halle verlebte Jugend- und Studienzeit eingetauscht wurden. Aus den zahlreichen Schriften, welche jeder einzelne Theilnehmer erhielt, will ich hier sogleich die bedeutendsten namhaft machen: Zuerst nenne ich einen sehr hübsch ausgestatteten »illustrirten Führer durch die Stadt Halle«. Sodann ein sehr umfangreiches Werk: »Der Braunkohlenbergbau« im Oberbergamtsbezirk Halle und den angrenzenden Staaten, nebst einer Uebersichtskarte der Braunkohlen-Ablagerungen von Bergassessor Max Vollert-Halle. Eine vorzügliche Schrift hatte die Ober-Berg- und Hüttendirection zu Eisleben geliefert: »Der Kupferschieferbergbau und der Hüttenbetrieb in den beiden Mansfelder Kreisen«. Ferner: »Die Anwendung von Gesteinsbohrmaschinen beim Mansfelder Kupferschieferbergbau« vom Bergmeister Schrader-Eisleben. Endlich »Die Gewerkschaftliche Braunkohlengrube ‚Concordia' bei Nachterstedt und »Die Salzindustrie von Stafsfurt und Umgegend« von Dr. Precht. —

Nachdem verschiedene Gruppen den »Berg« verlassen hatten, um Sehenswürdigkeiten der Stadt zu besichtigen, und wieder Andere ihre Quartiere aufgesucht hatten, versammelten sich gegen 6 Uhr Abends wieder sämmtliche Theilnehmer auf der grofsen und prächtig gelegenen Theaterterrasse, um das von der Stadt Halle gebotene Fest, eine Gala-Vorstellung im Stadttheater, entgegenzunehmen. Das Haus, welches in allen seinen Räumen in voller elektrischer Beleuchtung erstrahlte, gewährte einen bestrickenden Anblick, und als sich nach dem Vortrage des Kaisermarsches von R. Wagner der Vorhang hob und in einer grofsartigen, wildromantischen Scenerie die Sprecherin des Prologs von dem Berghange herniederstieg, waren alle Anwesenden von diesem

meisterhaften Bühnenarrangement gefesselt. Noch mehr aber steigerte sich der Effect, als bei den Schlufsworten des Prologs der dichte Bergnebel sich zertheilte und unter entsprechender Orchesterbegleitung eine reizende Allegorie des bergmännischen Berufes, ein mächtiges Transparent mit der Inschrift:

„Es grüne die Tanne,
Es wachse das Erz,
Gott schenke uns Allen
Ein fröhliches Herz!"

an beiden Seiten von Berg- und Hüttenleuten gehalten und umgeben von schön gruppirten Feen, langsam aus der Tiefe emporstieg. Auch die weiter gegebenen Einacter heiteren Genres mit Balleteinlagen fanden mit dem Epiloge, welcher mit einem: »Heil unserm Kaiser!« ausklang, den allgemeinsten Beifall, und höchst befriedigt über diese Festgabe der Stadt begaben sich die Gäste im langen Zuge wieder nach dem Festlocale auf »dem Berge«, wo man bei Concertmusik noch bis nach Mitternacht im gemüthlichen Verkehr zusammenblieb.

Am zweiten Tage wurde bereits um 9 Uhr Morgens in der bis auf den letzten Platz gefüllten Aula der königl. Universität die Festsitzung vom Berghauptmann von Heyden-Rynsch-Halle mit einer sehr beifällig aufgenommenen Ansprache eröffnet, in welcher er die erschienenen Gäste begrüfste, aber auch derer gedachte, die nicht in der Mitte des Bergmannstages erscheinen konnten. Besonders warme Worte der Erinnerung widmete Redner dem Nestor der deutschen Bergleute, dem Oberberghauptmann Dr. Heinrich von Dechen, welcher, fast 89 Jahre alt, am 10. Februar d. J. aus dem Leben abberufen wurde. Die Versammlung erhob sich, um das Andenken dieses ausgezeichneten Mannes zu ehren, von ihren Plätzen. Hiernach zu denjenigen Fachgenossen übergehend, welche vor einigen Monaten von Arbeiterausständen heimgesucht wurden und darum heute nicht hier sein könnten, sagte Redner wörtlich:

„Sie sind verhindert, ihre Werke, bezüglich „ihren Amtssitz zu verlassen. Wir bedauern „ihr Fernsein. Während jener erregten Zeit „haben wir sie bei ihren Sorgen und Mühen „mit unserer Antheilnahme begleitet. In landes„väterlicher Weisheit hat Se. Maj. der Kaiser, „unser Allergnädigster König und Herr, ver„mittelnd eingegriffen, um Frieden zu stiften „und zwar, wie wir wissen, mit wesentlichem „Erfolge. Es würde uns nicht anstehen, der „eingeleiteten Untersuchung vorzugreifen und „ein Urtheil in der Sache abzugeben; wir „werden sie daher auch hier nicht zu discutiren „haben. Wir vertrauen, dafs die Untersuchungen „unparteiisch geführt werden und dafs das „Ergebnifs derselben eine rechte Würdigung „finden wird. — Möge der volle Friede in den „Ausstandsbezirken bald wieder hergestellt „werden! Möge das Vertrauen zwischen den „Bergbautreibenden dort und ihren Arbeitern „wiederkehren, zum Segen des Bergbaues, „dessen Gedeihen davon abhängt, und zum „Wohle des Vaterlandes, dessen Gewerbs„thätigkeit und wirthschaftliche Kraft ja sehr „wesentlich durch den geregelten Fortgang „des Bergbaues bedingt ist."

Namens der Königl. Staatsregierung begrüfste der Oberpräsident der Provinz Sachsen von Wolff den Deutschen Bergmannstag. Die Staatsregierung verfolge mit lebhaftestem Interesse die Verhandlungen des Allg. D. Bergmannstages, weil sie vornehmlich auch in dieser Vereinigung einen höchst wichtigen Baustein der deutschen Einheit erkenne. Mit dem Wunsche, es möchten die Verhandlungen und die darauf folgenden Besichtigungen verschiedener Werke von segensreichem Erfolge begleitet sein, rief Redner der Versammlung ein herzliches »Glück auf!« zu.

In einer mit anhaltendem und stürmischem Beifall aufgenommenen Ansprache überbrachte der Oberbürgermeister Staude die Grüfse und Wünsche der Stadt Halle. Er constatirte die Freude der Bürgerschaft, die deutschen Bergleute hier zu begrüfsen, und wie könne dies auch anders sein in einer Stadt, welche durch die Salzgewinnung seit Jahrhunderten die Grundlage ihres Wohlstandes empfangen habe und gegenwärtig in dem Braunkohlenbergbau und der Braunkohlenverwaltung einen mächtigen Hebel ihres nachhaltigen Aufschwunges finde. Das herzliche Willkommen der Stadt kleidete Redner zum Schlufs in den Bergmannsgrufs »Glück auf!«

Es wurde nunmehr zu dem geschäftlichen Theile übergegangen und zunächst zur Wahl eines Vorsitzenden für den IV. Allg. D. Bergmannstag geschritten: durch Acclamation wurde Berghauptmann von Heyden-Rynsch-Halle gewählt. Als Beisitzer gingen aus der Wahl hervor: Geh. Bergrath Leuschner-Eisleben, k. k. Berghauptmann Lhotsky-Prag, Oberbergrath Förster-Dresden, Oberbergrath Täglichsbeck-Halle, Geh. Bergrath Heusler-Bonn.

Die lange Reihe der Vorträge, es waren nicht weniger als 10 und zwar von fachmännisch hervorragender Bedeutung angemeldet — eröffnete der Maschinen-Inspector Hammer-Eisleben:

Die neueren Wasserhaltungen beim Mansfelder Kupferschieferbergbau.

Redner führte aus, dafs die Wasserhaltung eines der Hauptfundamente des Bergbaues sei und dafs die Anforderungen, welche an die Wasserhaltung gestellt werden, mit der zunehmenden Teufe der Grubenbaue, wie dies z. B. im Mansfeldischen der Fall sei, ganz aufserordentlich sich steigern. In welchen Proportionen diese Verhältnisse hier wachsen, gehe aus der Thatsache hervor, dafs beim Abteufen

des Freiesleben-Schachtes zu Ende der 60er Jahre trotz einer Wasserhaltung von 4,5 cbm i. d. Minute der Schacht gleichwohl bei 76,5 m Teufe ersoff und die Wasser in allerkürzester Zeit 36 m aufstiegen. Die so rapide steigende Wassersnoth nöthigte die Direction, sich wesentlich höhere Leistungen für die Wasserhaltung zu sichern, und man wandte den neuesten Maschinen dieser Art von der Société John Cockerill in Seraing die Aufmerksamkeit zu, weil dieselben bezüglich der Pumpengestänge-Construction, sowie der Oekonomie im Betriebe höchst beachtenswerth erschienen. Für das Abteufen des Otto-Schachtes II fafste man eine rotirende Wasserhaltungsmaschine mit Pumpen nach Rittinger-System und zwar zu einer Maximalleistung von 12 bis 13 cbm i. d. Minute bei 210 m Teufe ins Auge. Aber auch diese Maschine laborirte an den allgemeinen Fehlern der Wasserhaltungsmaschinen. Als solche hob Redner namentlich hervor, dafs die Wasserhaltungen durchgängig weniger Hube machen, als berechnet und versprochen ist; dafs bei einer Steigerung der Hubleistung sich Stöfse und Schläge bemerkbar machen, welche die so gefährlichen Gestängebrüche zur Folge haben. Der Hauptgrund für diese Erscheinungen liege in der ungenügenden Ausbalancirung der Gestänge. Der Pumpengang der einfach wirkenden Drucksätze ferner sei kein ruhiger, sich bei jedem Hube gleichbleibender, vielmehr könne man die Arbeit dieser Pumpen eher mit einer Ramme vergleichen. Ein weiterer Mangel sei die gewaltsame Umlenkung der Wassersäule bezüglich des Wasserstromes.

Fasse man diese Unvollkommenheiten zusammen, so würde der weiteren Entwicklung der Wasserhaltungen ein nahes Ziel gesteckt sein, wenn man nicht die wohlbegründete Hoffnung hegen könne, das eine Verbindung der Pumpen nach dem Rittinger-System mit rationell arbeitenden Dampfmaschinen jene Mängel nach und nach vollständig zur Seite schieben werde. Zum Schlusse hebe ich aus dem Vortrage noch ein paar Beispiele heraus, welche die gewaltigen Anforderungen an die Wasserhaltung im Mansfeldschen Erzrevier am besten illustriren: Bei der Wasserhaltung auf dem Otto-Schachte II beträgt das Gewicht der Wassersäule 175 000 kg und das Ausgleichungsgewicht 200 000 kg. — Die Maschine auf Ernst-Schacht IV soll sogar 16 cbm i. d. Minute auf 202 m Höhe bis in den Schlüsselstollen heben; da letzterer aber selbst 175 m unter Tage liegt, ergiebt sich für das oberirdische Maschinengestänge die kolossale Länge von 370 m. Das auszugleichende Gewicht beträgt 315 000 kg, und die Ausgleichung erfolgt durch 2 Accumulatoren, von denen der eine über Tage befindliche 120 000 kg übernimmt, der andere 180 m unter Tage eingebaute 95 000 kg. Diese Maschine macht bis 6 Hube i. d. Minute und arbeitet sehr ruhig und gleichmäfsig. Redner schlofs seinen sehr beifällig aufgenommenen Vortrag mit dem zusammenfassenden Urtheil, dafs nach den gemachten Erfahrungen dem rotirenden Maschinensystem mit völlig abbalancirtem Gestänge der Vorzug gebühre; man erziele mit demselben bei höchster Dampfökonomie eine bedeutende Betriebsfähigkeit, und es eröffne demnach dem modernen Bergbau in bezug auf die Steigerung der Wasserhaltungskräfte bei weiter wachsender Teufe des Abbaues allein eine günstige Aussicht.

In naher Beziehung zu den im ersten Vortrage behandelten Wasserhaltungsmaschinen steht der erst gegen Schlufs der Sitzung gehaltene Vortrag des Bergraths Jüngst-Gleiwitz:

Einflufs des Ferro-Siliciums auf das Material zur Herstellung von Bergwerksmaschinen.

Ich schliefse deshalb den Bericht über denselben gleich hier an und bemerke, dafs dieser meisterhaft zusammengefafste Vortrag von der Versammlung mit dem gespanntesten Interesse verfolgt und mit grofsem Beifall aufgenommen wurde.

Eine unangenehme Schattenseite des Bergbaues, so begann Redner, sei das so häufige und unerwartete Eintreten des Bruches einzelner Maschinentheile, insbesondere bei den unter hohem Drucke arbeitenden Wasserhaltungsmaschinen. Um diesem Uebel abzuhelfen, versuchte man das Gufseisen mit Gufsstahl zu ersetzen, jedoch führte dieser Versuch wegen der Dehnbarkeit, Härte und Porosität des letzteren nicht zum erwünschten Ziele. Redner stellte nun selbst auf der Königl. Eisengiefserei zu Gleiwitz eine Reihe von Schmelzversuchen mit den verschiedensten Roheisensorten unter Zusatz von Ferro-Silicium an und hatte die Freude, höchst überraschende Resultate zu erzielen, das gewonnene Gufseisen zeigte einen hohen Grad von Dichtigkeit und Festigkeit. Besonders fiel bei einer Gattirung von weifsem Roheisen und Ferro-Silicium ein graues Gufseisen von in jeder Beziehung hervorragender Güte: So konnte ein von dieser Gattirung hergestellter Würfel von 30 mm Seitenkante erst nach 11 Schlägen einer Arbeitsleistung von 113 kg bei jedem Schlag gebrochen werden; eine Platte, 1 m im Quadrat grofs und 20 mm stark, welche auf Sand gebettet wurde, konnte durch einen zuletzt aus 5,25 m Höhe fallenden Rammbär von 25 kg Gewicht erst bei dem 24. Stofse zertrümmert werden. Dabei liefsen sich die Gufsstücke durch Maschinen ganz vorzüglich bearbeiten. Die Bruchfläche des Gusses zeigte ein hellgraues, feinmaschiges Netzwerk, in welchem eine dunkelglänzende Masse polsterartig abgelagert war. Jenes helle Netzwerk hält Redner für ein stahlartiges Eisen mit etwa 0,5 % gebundenem Kohlenstoff, während ihm die polsterartigen Ablagerungen Graphitverbindungen zu sein scheinen. Dem Netzwerk schreibt er die aufserordentliche Festigkeit zu, auf die polsterartigen Ablagerungen

führt er die grofse Widerstandsfähigkeit gegen den Stofs und die geringe Neigung zum Saugen zurück.

Die Analyse des so gewonnenen Gufseisens ergab:

Silicium	2,22	%
Chemisch gebundenen Kohlenstoff	0,49	„
Graphit	2,24	„
Mangan	0,45	„
Phosphor	0,93	„
Schwefel	0,13	„

Das allseitig günstige Resultat, welches dieses neu dargestellte Gufseisen ergab, veranlafste die Herstellung gröfserer Maschinentheile aus dieser Gattirung und zwar wurde ein Pumpencylinder von 490 mm Durchmesser und 2100 kg Gewicht gegossen. Das Gufsstück war ein in jeder Beziehung ausgezeichnetes und arbeitet gegenwärtig unter 190 m Wasserdruck auf »Gottessegen-Grube« in Oberschlesien. Gleich ausgezeichnet gelang ein Prefscylinder von 160 mm Wandstärke bei etwa 5000 kg Gewicht. Derselbe zeigte sich bei 280 Atmosphären Wasserdruck vollständig dicht, bis auf eine ganz kleine Stelle, welche kaum bemerkbar schwitzte. Ein Ventilkopf, etwa 1400 kg schwer, war tadellos. Auf Grube »Camphausen« bei Saarbrücken sind 8 Pumpencylinder von 400 mm Durchmesser eingebaut und sollen 4 derselben unter 40 Atmosphären Wasserdruck constant arbeiten. Noch machte Redner die Mittheilung, dafs nach angestellten Messungen der Drehspähne, deren Länge bekanntlich den besten Mafsstab für die Zähigkeit des Gufs- und Schmiedeisens bietet, diejenigen von Gufsstücken aus Graueisen und Ferro-Silicium
zwischen 4 u. 8 mm bei kleinen Stücken,
„ 12 „ 16 „ bei grofsen Maschinentheilen
lang waren, während diejenigen der Gattirung von weifsem Roheisen mit Ferro-Silicium bei kleinen Stücken eine Länge bis 40 mm, bei grofsen Maschinentheilen aber bis 350 mm, ja bis 550 mm zeigten.

Auf Grund dieser Beobachtung ist Redner fest überzeugt, dafs die Gattirung von weifsem Roheisen mit Ferro-Silicium das weitaus beste Material zur Herstellung von gröfseren Maschinentheilen sei, und giebt sich der Hoffnung hin, dafs das weitere Studium der Eigenschaften des Siliciums, welches die Giefsereien bisher mehr fürchteten als liebten, sowie das Studium des mit dem Silicium verwandten Aluminiums dahin führen werde, dafs in Zukunft aus rein deutschem Material Gufsstücke für Bergwerksmaschinen hergestellt werden, welche bei verhältnifsmäfsig geringen Dimensionen einen ruhigen und ungestörten Betrieb sichern.

Von den Docenten der hiesigen Universität hatte unser ausgezeichneter Geolog, Prof. Freiherr Dr. von Fritsch, dem Festcomité einen Vortrag zugesagt und das für den Oberbergamtsbezirk Halle besonders interessante Thema gewählt:

Ueber die Entstehung der Braunkohlen, besonders der Schweelkohlen.

Der IV. Allg. D. Bergmannstag habe sich an einem Orte versammelt, dessen Blüthe vornehmlich dem Braunkohlenbergbau zu danken sei. Es erscheine daher wohl die Erörterung der Frage angezeigt, wie der Körper entstanden sei, welcher der hiesigen Industrie so wesentlich dient. Der Versammlung, vor welcher zu reden er die Ehre habe, sei es ja hinlänglich bekannt, dafs die Braunkohlen pflanzliche Massen sind, die durch einen langandauernden Umwandlungsprocefs jene dieser Kohle eigenthümlichen Qualitäten angenommen haben. Der Vorgang jener Umwandlung sei ja auch chemisch und in anderer Richtung vielfach erforscht; aber es knüpfe sich hieran noch eine ganze Reihe von Fragen, namentlich hier, wo die Braunkohle noch mit jenen eigenthümlichen Stoffen verbunden ist, die man als Schweelkohle kennt und deren Hauptbestandtheil der sog. Pyropissit ist. Die Kohlenflötze lassen ganz deutlich erkennen, wie die Braunkohle in wechselnden Lagen vertheilt und wiederum die Schweelkohle von der Feuerkohle sichtbar getrennt ist. Man mufs also nach einer Erklärung für die Bildung der Braunkohle selbst und für die der Schweelkohle suchen. Man meint, dafs die Schweelkohle, welche wesentlich andere Eigenschaften als die Braunkohle besitzt, eine Kohle im eigentlichen Sinn des Wortes gar nicht sei. Insbesondere sei die Frage, ob zwei Körper von so wechselndem specifischen Gewichte durch Wasser voneinander getrennt werden, oder ob sie zusammen entstanden und nacheinander in Abwechslung sich gebildet haben. Diese Frage sei nur an der Hand genauer Untersuchungen zu lösen, und Redner habe solche in grofser Zahl angestellt, deren Ergebnifs genau bestätigt, was vorher schon zu erwarten war: der Pyropissit in seiner reinsten, weifsen Varietät zeigte sich fast frei von dem Zellengewebe der Pflanzen, welches man in der Braunkohle mit grofser Leichtigkeit nachweisen kann; nur amorphe harzige Theilchen findet man in der Schweelkohle. Erkenne man die Braunkohle als lediglich organische Gewebe mit den hinzutretenden Umwandlungsproducten an, so liegen in der Schweelkohle lediglich Kohlenwasserstoffe mit mehr oder weniger Harzgehalt vor, und letzteres mufste, wenn die Masse ins Wasser kam, sich nach und nach sondern von der eigentlichen Kohle, es mufste das leichtere Harz schwimmen und sich in besonderen Lagen absetzen, während die vegetabilische Kohle von gröfserem Gewicht ihre gesonderte Lage bildete. Die Richtigkeit dieser Theorie vorausgesetzt, könnte unsere Braunkohle nicht an Ort und Stelle gewachsen, sondern müfste aus dem Wasser zusammengeschwemmt sein. Für ein solches Zusammenschwemmen spricht noch, dafs sich in den Kohlen Gebilde

maritimen Ursprungs finden. Wollte man die Braunkohlenflötze für an Ort und Stelle gewachsen, die mit ihren wechsellagernden Meeresschichten aber für andere Gebilde erklären, so wäre man damit an eine stete Auf- und Niederbewegung des Bodens gebunden, welche aufsteigend eine Moor-Vegetation ermöglichte und niedergehend eine Bedeckung mit Sand und Thon herbeiführte. Für derartige Bodenschwankungen fehlen aber nachweisbare Belege, man müfste dann besonders Wellungen in bedeutend stärkerem Mafse antreffen, als dies thatsächlich der Fall ist. Es müsse vielmehr eine einheitliche Bewegung bei Bildung der Braunkohle angenommen werden, und diese könne man sich nur so denken, dafs das Meer in ein mit zahlreichen Pflanzen bewachsenes Gebiet trat, dafs es hier die ehemaligen Thäler füllte und von diesen weiter hinauf landeinwärts stieg, wo es sich mehr und mehr ausbreitete. Mit dieser Hypothese stehe die Erscheinung in gutem Einklange, dafs das Gebiet mit den ältesten Meerthierresten im Verhältnifs kleiner, als diejenigen Gebiete, in denen man den Meerthierresten mittleren Alters, und noch kleiner als diejenigen, in welchen man der oberen Thierwelt begegnet. Unser Landstrich war zur Zeit der Braunkohlenbildung mit einer reichen Vegetation bedeckt, unter der sich auch viele tropische Pflanzen, wie Palmen, Lorbeeren, u. s. w. befanden. Eine grofse Menge dieser Gewächse waren Träger von Harz, welches sich in unserer Schweelkohle zusammenhäufte. Aber nicht blofs Coniferen, sondern auch Laubholzarten, welche Harz lieferten, wie Wachsbäume, Feigen mit ihren grofsen Milchsaftgefäfsen grünten in der dichten Vegetation jener Vorzeit, und in der That werden in der Braunkohle sehr viele Reste von Laubgefäfsen nachgewiesen.

„Unendlich lange Jahrtausende waren zur Bildung unserer Braunkohle nöthig; viele Generationen von Gewächsen, Tausende von Thiergeschlechtern sind darüber dahingegangen, um das Material zu liefern, dem der Bergmann jetzt noch nachgeht und nachgehen wird noch manche Jahre!" mit diesen Worten schlofs Redner seinen mit grofsem Beifall aufgenommenen Vortrag.

Es schlossen sich an diese theoretischen Ausführungen diejenigen des Praktikers, indem Bergassessor Vollert-Halle

Ueber die technischen Fortschritte bei dem Braunkohlenbergbau

sprach. Derselbe bezeichnete als die weitaus schwierigste Aufgabe des Braunkohlenbergmannes das Abteufen der Schächte in dem wenig consistenten und meist stark wasserführenden Deckgebirge. Man kam schon längst nicht mehr mit dem früheren Verfahren zum Niederbringen der Schächte aus und mufste bei schwierigen Verhältnissen zu den Senkmauern mittels Bohrens im Wasser schreiten. Es wurden auf diese Art im Laufe der letzten Jahre Schächte mit einem Durchmesser bis 5 m durch 20 m mächtige Schwimmsandschichten in kürzester Zeit und ohne jeden Unfall niedergebracht. Bei weiter zunehmenden Schwierigkeiten hat man sich zwei neuen Methoden des Abteufens zugewendet, nämlich dem von dem früheren Markscheider Poetsch eingeführten Gefrierverfahren und dem patentirten System des Berginspectors Haase mittels einer Reihe untereinander verbundener Bohrrohre. Das erstere Verfahren hat die Möglichkeit erwiesen, einen festen Frostcylinder zu schaffen und längere Zeit zu erhalten; jedoch ist es in keinem Falle geglückt, den Abschlufs im Flötz so sicher und frei von Druck zu bewirken, dafs der Schachtabbau im Flötz selbst verlagert werden konnte. Mit glücklicherem Erfolge hat das Haasesche Verfahren Anwendung gefunden. Dasselbe besteht darin, dafs mittels einer Reihe nebeneinander niedergebrachter, schmiedeiserner Rohre eine dem Schachtquerschnitt entsprechende Spundwand im schwimmenden Gebirge bis auf das Flötz niedergebracht wird. Die Vortheile dieses Verfahrens bestehen darin, dafs bei saigerem Niederbringen der Rohre ein dichter Abschlufs auf der Schachtsohle auch bei stärkerem Flötzfallen erreicht wird und sonach bei den eigentlichen Abteufungsarbeiten eine hinreichende Sicherheit sowohl gegen Seiten- als auch Sohlendruck gewährt ist. Ferner kommt man bei nicht zu hohen Kosten schnell zum Ziele, ist unabhängig von der Lage der Schwimmsandschichten und erlangt endlich eine fast vollständige Entwässerung der das Flötz überlagernden Gebirgsschichten. Dagegen ist die Methode unanwendbar beim Vorhandensein gröfserer Geschiebe und besitzt aufserdem den Nachtheil, dafs bei gröfserer Länge der Rohrwand und bei starkem Drucke des schwimmenden Gebirges leicht die Federverbindung zwischen den einzelnen Rohren gelöst wird, wodurch beim späteren Abteufen Durchbrüche das Gelingen der Schachtarbeiten in Frage stellen können. — Endlich hat man noch die Methode der flachen Ausrichtung unter diesen schwierigen Verhältnissen gewählt, jedoch mufs dieselbe erfahrungsmäfsig nur auf geringe Teufen bei zugleich unbedeutenden Wasserzuflüssen beschränkt bleiben.

Bei den eigentlichen Abbauarbeiten sind besondere Neuerungen nicht zu verzeichnen; dagegen hat man beim Tagebaubetriebe Versuche angestellt, mit Baggermaschinen und Excavatoren das bis jetzt durch Menschenhand entfernte Deckgebirge wegzuschaffen. — Schacht- und Streckenförderung, bekanntlich sehr einflufsreiche Factoren der Rentabilität, haben sich die Errungenschaften der Technik im vollsten Umfange zu eigen gemacht, insbesondere finden die Ketten-Drahtseilbahnen die ausgedehnteste Verbreitung. — Bei der mechanischen Aufbereitung der Braunkohle, also bei der Fabrication von Nafspre fssteinen

und Briquettes, ist durch Einführung des sog. Maischtroges nicht allein eine Verdoppelung der Production, sondern auch eine qualitative Verbesserung der Producte möglich geworden. Infolge dieser und noch anderer Verbesserungen bei der Presse lassen sich gegenwärtig Mengen von 80 000 Stück in der Schicht herstellen.

Auch die Briquettirung erfreute sich in neuerer Zeit wesentlicher Verbesserungen, welche die Sortirung und Zerkleinerung der Kohle mit gröfserer Sorgfalt ermöglicht; das Princip, der Kohle den Wassergehalt soweit nur irgend thunlich zu entziehen, sei verlassen, nachdem unzweifelhaft festgestellt ist, dafs ein Wassergehalt zwischen 15 bis 20 % die Briquettes wetter- und transportfähiger mache. Mit vieler Mühe und Sorgfalt wird die so wichtige Frage der Trocknung der Kohle und des Transportes des Trockengutes zur Presse behandelt, um die Staubansammlung mit ihrer grofsen Explosionsgefahr thunlichst zu beschränken; diese Frage ist noch bei weitem nicht zum Abschlufs gebracht, und wird in nächster Zeit deren Lösung die hauptsächlichste und schwierigste Aufgabe der Briquettes-Industrie sein.

Fast unmittelbar an die Schlufsbemerkungen des vorausgegangenen Vortrags anknüpfend, sprach der Generaldirector der Riebeckschen Montanwerke, Bergrath Schröcker-Halle:

Ueber Mafsregeln zum Schutze gegen die Selbstentzündung des Braunkohlenstaubes in Briquettesfabriken.

Es habe — so führte Redner aus — recht langer Zeit bedurft, ehe das Vorurtheil gegen dieselben Briquettes gebrochen sei, welche sich heute allgemeiner und grofser Beliebtheit erfreuen und mit vollem Recht das Brennmaterial der Zukunft für den Hausbedarf genannt werden könnte. Noch im Jahre 1875 arbeiteten im ganzen nur 29 Pressen mit einem Kohlenverbrauch von etwa 5 Mill. Centner. Zur Zeit zählt Norddeutschland 65 Fabriken, in welchen 186 Pressen thätig sind, die bei einem Verbrauche von 45 Mill. Centner Kohlen gegen 25 Mill. Centner Briquettes erzeugen. Leider führt die scheinbar so einfache Briquettesfabrication so schwere Gefahren für die Arbeiter mit sich, dafs sie in dieser Hinsicht dem Steinkohlenbergbau in nichts nachsteht; die Arbeiter bei der Briquettirung sind durch die sich entwickelnden Wasserstoffgase und Kohlenstaubablagerungen ebenso bedroht, wie die Steinkohlenbergleute durch die Schlagwetter und den Steinkohlenstaub. Und wenn auch Massenverunglückungen infolge der verhältnifsmäfsig geringen Arbeitsbedienung — im Durchschnitt 10 Mann für die Presse — von vornherein ausgeschlossen sind, so ist doch die Wirkung der Explosion eine höchst intensive und die Zahl der Opfer eine hochprocentige, wie denn z. B. in einem Falle, wo gleichzeitig 9 Mann verunglückten, 8 von ihnen den Brandwunden erlagen. Die so verhängnifsvolle Kohlenstaubbildung erfolgt schon bei der Trocknung der Kohle, wird aber besonders durch den Transport des Trockengutes nach den Pressen gefördert. Man hat demnach bei der Briquettesindustrie vornehmlich auf die Verbesserung der Transportmittel seine Aufmerksamkeit gerichtet. Auf den Riebeckschen Montanwerken wird die Kohle durch ein rotirendes Schaufelrad in einen Rohrstrang gedrückt, aber die Versuche zu weiteren Verbesserungen sind hiermit noch nicht abgeschlossen, und glaubt Redner, dafs man auch noch, wie beim Transport von Getreide, mit comprimirter Luft arbeiten werde. Am einfachsten liefse sich die Staubbildung beim Transport vermeiden, wenn man den Pressen eine solche Stellung gebe, dafs die Kohle aus dem Ofen direct in die über den Pressen befindlichen Rumpfe falle; jedoch nehme man von diesem Verfahren Abstand, weil die beständige Abhängigkeit der Apparate voneinander den Betrieb in sehr bedenklicher Weise beeinträchtigen könnte. Man neigt sich darum trotz der bedeutenden Staubbildung noch immer der Beibehaltung der sogenannten Sammelrumpfe zu.

Was nun die Bedingungen betrifft, unter denen die Explosionen zu erfolgen pflegen, so sind dieselben noch bei weitem nicht völlig klargestellt; man weifs nur, dafs dieselben durch Selbstentzündung des Staubes weit zahlreicher als durch offenes Licht erfolgen, und dafs immer erst ein plötzliches Aufrühren des lagernden Kohlenstaubes vorausgegangen sein mufs, womit eine heftige Entwicklung von Kohlenwasserstoffgasen verbunden ist. Aus dem Gesagten geht hervor, dafs Gase und Staub von den Fabrikräumen thunlichst fern gehalten werden müssen, und ebenso Lampen mit offener Flamme.

Um den Gefahren möglichst zu begegnen, hat sich auf Anregung des hiesigen Sectionsvorstandes der Knappschaftsberufsgenossen aus der Mitte der Betriebsunternehmer ein Ausschufs gebildet, welcher die Lösung der Frage sowohl auf technischem wie wissenschaftlichem Wege anstrebt. Man sucht Apparate zur Nachweisung explosibler Gase in den Fabrikgebäuden herzustellen; man hat nicht unbedeutende Preise für die Lieferung eines sicheren Löschanzuges ausgeschrieben, welchen diejenigen Arbeiter tragen sollen, denen die Löschung glimmender Kohlen obliegt, weil gerade hierbei oft Explosionen vorgekommen sind. Endlich ist das Curatorium der Königl. Bergschule zu Eisleben um Bewilligung von Prämien an solche Schüler ersucht worden, welche sich als Aufseher für Briquettesfabriken besonders ausbilden wollen; denn man ist der Ansicht, dafs ein zuverlässiges und umsichtiges Aufsichtspersonal, an dem leider noch vieler

Mangel ist, jene Gefahren, wenn auch nicht beseitigen, so doch jedenfalls wesentlich beschränken kann.

Auch dieser Vortrag rief keine Discussion hervor, und es folgte als nächster Redner Bergmeister Schrader-Eisleben:

Die Anwendung von Gesteinsbohrmaschinen bei dem Streckenbetriebe und dem Abbau auf dem Mansfelder Kupferschieferflötz.

Dieser Vortrag erregte, von der Wichtigkeit des Gegenstandes abgesehen, deshalb noch ein besonderes Interesse, als es bei dem am nächsten Tage stattfindenden Ausflug den Zuhörern geboten war, sich jene Bohrmaschinen in ihrer Thätigkeit selbst anzusehen. — Die nächste Veranlassung zur regelmäfsigen Anwendung von Gesteinsbohrmaschinen war die Nothwendigkeit, lange Querschläge in kurzer Zeit auffahren zu müssen. Es wurden im Laufe der Zeit Maschinen verschiedenartigster Construction angewendet, bis man in neuester Zeit die Jägerschen Maschinen für die hiesigen Verhältnisse für weitaus am zweckmäfsigsten erkannte. Von der Ausdehnung, welche diese Gesteinsbohrmaschinen im Mansfeldschen gewonnen haben, erhielt man einen Begriff, wenn man vom Redner hörte, dafs vom September 1883 bis Juli 1889, also in kaum 6 Jahren, 15989 m Querschläge aufgefahren worden sind, eine Arbeitsleistung, welche sich den gröfsten Tunnelarbeiten würdig an die Seite stellen kann. Vergleicht man die Leistung der Maschinenbohrarbeit mit derjenigen der Handbohrarbeit, so schritt der Ortsbetrieb mit ersterer 3- bis 4mal so schnell fort, wobei noch zu berücksichtigen, dafs die Leistungen des Mansfelder Gesteinshäuers sehr hohe sind. Die Kosten stellten sich im Durchschnitt nur 10 bis 12 % höher als beim Handbetriebe.

Diese überraschenden Erfolge beim Streckenbetriebe legten den Versuch nahe, sich jene Bohrmaschine auch für den eigentlichen Abbau dienstbar zu machen. Es kam hier vor Allem die sog. Schrämarbeit in Frage, die eine grofse Geschicklichkeit des Häuers erfordert und bei solcher doch nur eine Durchschnittsleistung von etwa 5 Ctr. Schiefern ergiebt. Natürlich war wegen der örtlichen Verhältnisse die Anwendung der Bohrmaschine nur bei der »Strebschiefsarbeit« zulässig, also beim Anhiebe eines neuen Flügels. Der vorzügliche Erfolg — die Häuerleistung stellte sich hierbei aufs dreifache, während die Gewinnungskosten um 1 bis 1,5 ℳ a. d. Tonne Schiefern herabgingen — gab dieser Arbeit eine immer gröfsere Ausdehnung. Noch aber hatte die Aufstellung der Maschine bei einem Gewicht von 85 bis 90 kg in den engen Strecken ihre Schwierigkeiten, und demzufolge stellte die Duisburger Actiengesellschaft kleinere Maschinen her, welche bei gleicher Leistungsfähigkeit nur noch 55 kg wogen. Diese Maschinen suchte man nun durch Vermittlung eines besonderen Schrämgestelles unmittelbar an den Streb heranzubringen und zur Schrämarbeit zu verwenden, wobei ihre Bedienung zwei Mann erfordert, von denen der eine dieselbe dirigirt, während der andere die Kurbeldrehung besorgt. Zugleich sollen mit dieser Maschine auch die Löcher zum Hereinschiefsen der Berge gebohrt werden. Um ein sicheres Anhalten über die Leistungen der Maschine beim Schrämen zu erhalten, war die Zeit der Beobachtung eine zu kurze; das aber weifs man schon jetzt, dafs von einem wirklich ausgedehnten Gebrauche nur einmal die Rede sein kann, wenn die Maschinen bei entsprechender Arbeitsleistung in so kleinen Dimensionen hergestellt werden, dafs sie bequem von einem einzigen Häuer, und zwar in liegender Stellung, zu bedienen sind. Neuerdings hat der Fahrsteiger Franke in der That eine solche Maschine construirt, welche, durchweg von Stahl gearbeitet, nur ein Gewicht von 6 kg hat. Sollte sich dieses Maschinchen, so wie es den Anschein hat, bewähren, so würde es auch für den Steinkohlenbergbau, soweit derselbe auf Flötzen von geringerer Mächtigkeit betrieben wird, grofse Bedeutung gewinnen.

Die Versammlung zollte diesem Vortrage grofsen Beifall, und es sprach hiernach in wegen der vorgerückten Zeit gedrängter Kürze der Generaldirector Poetsch-Magdeburg:

Ueber die verbesserte Ausführung des Gefrierverfahrens beim Schachtabteufen und Streckenbetrieb.

Das vom Redner erfundene Gefrierverfahren kommt schon heute weit über die Grenzen Deutschlands hinaus, so auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, zur Ausführung. Neuerdings wurde bei dem Kalisalzbergwerk in Mecklenburg mit 20 Gefrierapparaten in der Zeit von nur 108 Tagen eine stabile Frostmauer bis etwa 78 m Teufe hergestellt, unter deren Schutz der Jessenitzer Schacht, etwa 80 m tief, mit Tubbings eingebaut werden konnte. Als dies geschehen, wurde der Schacht mit bis auf 60 ° C. erwärmtem Wasser gefüllt, das 14 Tage lang auf einer Temperatur von 40 ° erhalten wurde, wobei die Frostmauer vollständig aufthaute. Redner erläuterte dann an der Hand von Zeichnungen u. s. w. das Abteufen in abwechselnd wasserführenden und trockenen Gebirgsschichten, ferner das Gefrierverfahren als Hülfsarbeit zum Abschliefsen der Wasser in Schächten, welche nach den Verfahren von Kind-Chaudron nicht vollendet und aufgegeben waren. Endlich beschrieb er die Darstellung einer Strecke, welche im Schwimmsand aufgefahren werden soll. Bei dieser Anwendung des Gefrierverfahrens könne man entweder die ganze Strecke ausfrieren lassen, oder man umgebe, was meist schon genügen werde, die auf-

zufahrende Strecke mit einem liegenden Frostcylinder, innerhalb dessen man die Strecke mit ganzer Schrotstreckenzimmerung ausbaue.

Im nächsten Jahre gedenkt Redner folgende Gefrierschächte auszuführen: 1. In Berlin einen Schacht zwecks permanenter Ausstellung; 2. in Stummsdorf bei Halle auf eigenem Besitz; 3. im Departement Pas de Calais 2 Schächte von 50 m Teufe; 4. in der Grafschaft Staffordshire 2 Schächte; 5. voraussichtlich in China bei einer Brückenfundirung; 6. zu Lodz in Russ.-Polen; 7. in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Endlich soll nach dem Gefrierverfahren für die Trajaner Eisenwerk-Actiengesellschaft in Ungarn eine Strecke von bedeutender Länge aufgefahren werden.

Die bereits weit vorgerückte Zeit machte die Absetzung der beiden letzten Vorträge von der Tagesordnung nothwendig, und es erhielt nur noch Oberbergrath Dr. jur. Arndt-Halle das Wort, um das wichtige Thema:

Ueber ein allgemeines deutsches Berggesetz

aus seinen wichtigsten Gesichtspunkten zu erörtern.

Wie sich im Reiche die Forderung nach einheitlichem Recht längst und dringend geltend gemacht habe, so liege es nahe, dafs auch in dieser Versammlung die Frage der Rechtseinheit auf dem Gebiete des deutschen Bergrechts wenigstens gestreift werde.

Hierbei lasse ich nun zunächst fragen, ob denn das Reich nach seiner Zuständigkeit ein deutsches Berggesetz erlassen könne, und ob ein solches Gesetz wirklich ein Bedürfnifs sei. Redner glaubt die eine wie die andere Frage bejahen zu sollen. Denn wolle man das Grundeigenthum einheitlich regeln, so könne dies nur geschehen, wenn das Bergwerkseigenthum, das so stark in jenes eingreift, gleichfalls einheitlich geregelt wird.

Was den Inhalt der künftigen deutschen Berggesetze betreffe, so müsse dasselbe etwa Folgendes enthalten: Bezüglich der Trennung gewisser Mineralien vom Grundeigenthum müsse der bestehende Gebrauch aufrecht erhalten bleiben, da das Gesetz in wohlerworbene Rechte der Grundbesitzer nicht eingreifen dürfe. Andererseits aber müsse die jetzt noch bestehende Verschiedenheit möglichst beseitigt werden und darum alle Regeln über Bergpolizei, Verhältnifs zwischen Grundbesitz und Bergbau, über Knappschaftswesen und Enteignungsrecht und ebenfalls über die Gewerkschaft auf jederlei Gewinnung bergmännischer Producte Anwendung finden. Wie soll sich ferner das deutsche Berggesetz zur Bergbaufreiheit stellen, wie diese noch im gröfsten Theile Deutschlands herrscht? Im Königreich Sachsen und in Oesterreich ist das Salz der Verfügung des Staates unterstellt: Redner ist der Meinung, dafs der Entwurf des neuen Berggesetzes sich für das sächsisch-österreichische System und gegen das preufsisch-französische erklären müsse. Wesentlich wirthschaftliche Gründe sprechen dafür, auf dem Gebiete des Kalisalzbergbaues ein Monopol des Deutschen Reichs zu schaffen, da in einer Hand viel rationeller, als durch eine Reihe von Concurrenz-Gesellschaften gewirthschaftet werde. Ebenso sei das Gewerkschaftsrecht nach sächsischem und preufsischem Rechte grundverschieden. Nach preufsischem Rechte entstehe die Gewerkschaft von selbst ohne jeden erkennbaren Act, und sei darum auch die Vertretung einer Gewerkschaft nach aufsen hin nicht erkennbar; ebenso fehlen im preufsischen Berggesetz Bestimmungen über Auflösung und Liquidation des Gewerkschaftsvermögens. Das deutsche Berggesetz werde sich auch hier mehr den Bestimmungen des sächsischen Rechts anschliefsen müssen.

Bezüglich des Verhältnisses zwischen Grundbesitz und Bergbau gilt nach preufsischem Rechte, dafs der Grundbesitzer für jeden Schaden Anspruch gegen den Bergwerksbesitzer hat; nach österreichischem Rechte nur, wenn den Bergwerksbesitzer eine Verschuldung trifft; das sächsische Recht entscheidet nach dem Alter der Berechtigung. Redner glaubt, dafs hier nur der preufsische Standpunkt für ein deutsches Berggesetz zu wahren sei.

Das Recht des Abfliefsenlassens der Grubenwasser. Das sächsische Berggesetz spricht dieses Recht dem Bergwerksbesitzer ausdrücklich zu. Das preufsische Berggesetz enthält keine Bestimmung darüber. Da der Bergbau von der fundamentalsten Bedeutung für den Staat sei und erheblich mehr Werth als der Grundbesitz schaffe, müsse nach dem Grundsatze, dafs das kleinere Recht vor dem gröfseren zurücktreten soll, eine Bestimmung nach Mafsgabe des sächsischen Rechts in das deutsche Berggesetz aufgenommen werden. Bezüglich der Bergpolizei wünscht Redner eine Erweiterung der Competenzen des Revierbeamten etwa so, dafs derselbe die Befugnifs einer Bergpolizeibehörde erster Instanz erhalte, ähnlich wie etwa die Landräthe.

Was endlich die Arbeiterverhältnisse betreffe, so seien dieselben ja bereits durch die Kranken-, Unfall-, Alters- u. Invalidenversicherung reichsrechtlich geregelt. Die Knappschaftskassen, welche heute nur noch die Bedeutung von Zuschufskassen besitzen, wünscht Redner gleichwohl aufrecht zu erhalten. Die Frage der Arbeitsordnung will er nach dem Vorgange des österreichischen und sächsischen Rechts geregelt haben.

Zur Discussion erbat Berghauptmann Dr. Brassert-Bonn das Wort und führte in kurzen, mit aufserordentlichem Beifall aufgenommenen Worten aus, dafs auch er ein einheitliches

deutsches Berggesetz sehnlichst herbeiwünsche, in welchem alle particularistischen Standpunkte abgestreift wären. Er glaube aber, dafs dieses Gesetz nicht eher zustande kommen könne, als bis das so lange erwartete deutsche Civilgesetzbuch zustande gebracht sei. Er hätte gewünscht, dafs der Vorredner die Entwicklung unseres Bergrechts in einem freiheitlichen Sinne an ersten und leitenden Gedanken an die Spitze seines Vortrags gestellt hätte; leider sei diese Forderung ganz unberührt geblieben. Was im speciellen das Gewerkschaftsrecht betreffe, so würde Redner aufs tiefste beklagen, wenn nach dem Vorschlage des eben gehörten Vortrags die Gewerkschaften von einem Statut abhängig gemacht werden sollten. Es sei ein grofser Vorzug, dafs die Gewerkschaft, sofern die Interessenten keine andere Form wählen, ex lege besteht. „Ich bin überzeugt“ — so schlofs Redner unter stürmischem Beifall der Versammlung — „dafs, wenn wir unsern deutschen Bergmannsstand kräftig machen wollen, wir uns dann die Mühe nicht ersparen dürfen, gemeinschaftlich zu arbeiten für ein gemeinschaftliches deutsches Bergrecht. Das mufs der Abschlufs unserer grofsen vaterländischen Gesetzgebung sein. Aber Eines sage ich: eine frische, selbstbewufste, auf Wissenschaft und Praxis beruhende Action, — nur keine Reaction!

Es folgte hierauf die Beschlufsfassung über den V. Allgem. Deutschen Bergmannstag, als dessen Festort nach Vorschlag des Geh. Bergraths Meitzen-Königshütte O.-Schl. die Stadt Breslau gewählt wurde, von dessen Oberbürgermeister bereits während des Festessens am Nachmittag die telegraphische Mittheilung einging, dafs Breslau die ehrenvolle Wahl mit gröfster Freude annehme. — Sodann wurde zur festeren Organisation des Allgem. Deutschen Bergmannstages die Einsetzung eines ständigen Ausschusses beschlossen und in denselben folgende Herren gewählt: Oberbergrath Merbach-Freiberg, Berghauptmann Ottiliä-Breslau, Geh. Oberbergrath Freund-Berlin, Geh. Oberbergrath von Rönne-Berlin, Geh. Bergrath Dr. Hauchekorne-Berlin, Geh. Bergrath Professor Römer-Breslau, Geh. Bergrath Althaus-Breslau, Berghauptmann von Heyden-Rynsch-Halle, Geh. Bergrath Pinno-Halle, Oberbergrath Täglichsbeck-Halle, Bergrath und General-Director Scherbening-Lipehne, Gewerberath Frief-Breslau, General-Director Bernhardi-Zalenze, O.-Schl., Berg- und Hütten-Director Menzel-Kattowitz, General-Director Dr. Ritter-Waldenburg, Bergrath Ifsmer-Waldenburg, Geh. Bergrath Meitzen-Königshütte, O.-Schl.

Nach 3 Uhr Nachmittags begann das Festessen in den mit grofser Pracht decorirten Sälen der Berggesellschaft, an welchem sich über 500 Personen betheiligten. Die Reihe der Trinksprüche wurde vom Berghauptmann Dr. Brassert mit einem Toaste auf Se. Majestät den Kaiser eröffnet. Redner gedachte der noch wehmüthigen Erinnerung, die sich an das Jahr 1888 knüpft, und hob die segensreiche Wirksamkeit des jetzigen jungen Monarchen hervor. Mit grofser Sachkenntnifs und einer bewundernswerthen Unparteilichkeit habe er in den Krisen der westfälischen Arbeitseinstellungen sein Urtheil und seinen königlichen Willen in wohlwollender und milder Weise geäufsert. An Kaiser Wilhelm II. werde der Bergmann allezeit einen treuen Schirmherrn finden, und »Treue um Treue!« sei das Losungswort, welches der deutsche Bergmann seinem kaiserlichen Herrn allezeit entgegenbringen werde.“ Die Versammlung nahm diesen Trinkspruch mit einem dreifachen Hoch jubelnd auf und sang stehend die erste Strophe der Nationalhymne. Der Vorstand liefs sofort ein Begrüfsungstelegramm an den Kaiser nach Dresden abgehen. Auf die Stadt Halle toastete Berghauptmann von Heyden-Rynsch-Halle, und von den übrigen zahlreichen Trinksprüchen heben wir noch den des k. k. Berghauptmanns Lhotsky-Prag hervor, welcher einen minutenlangen stürmischen Beifall hervorrief. Er erklärte, wie der österreichische Berg- und Hüttenmann seinen deutschen Kameraden so Vieles danke und wie dies im Kreise seiner Collegen stets unvergessen bleiben werde. Auf das treue Freundschaftsbündnifs der beiden Völker und ihrer Fürsten übergehend, versicherte er, dafs dieses Gefühl der Freundschaft nicht am geringsten auch auf die Männer der Tiefe sich fortgepflanzt habe, und sprach die Hoffnung aus, dafs dies immer so bleiben möge und dafs, wenn die Fürsten, einmal gezwungen, ihre Völker zur Fahne rufen müfsten, alle so Schulter an Schulter stehen, wie man gemeinsam im Frieden in treuer bergmännischer Kameradschaft arbeite!“ Niemand konnte ahnen, dafs dieser rüstige Mann, welcher mit seinen warmen Worten sofort Aller Herzen gewonnen hatte, nach wenig mehr als 24 Stunden durch einen jähen Tod infolge eines Herzschlages mitten aus dem Feste gerissen sein werde, das er soeben in so hervorragender Weise verschönt hatte. Nach dem Festessen bestiegen die Theilnehmer mit ihren Damen eine kleine aus Dampfern und Gondeln bestehende Flotille, um sich nach dem beliebten Etablissement »Saalschlofs-Brauerei« bei Giebichenstein zu begeben. Der herrliche Abend wurde hier bei Concert und Darstellung lebender Bilder in animirtester Stimmung verbracht, und als nach 10 Uhr die Rückfahrt angetreten wurde, erstrahlten die beiden Höhen unseres schönen Saalethales in zauberhafter Beleuchtung, und ein pyrotechnisches Meisterstück, wie es Halle noch nicht gesehen, rief mit seinen zahllos auffahrenden Raketen, Leuchtkugeln, Feuergarben u. s. w. die allgemeinste Bewunderung hervor.

Ausflug in das Mansfelder Erzrevier.

Am nächsten Morgen um 7 Uhr führte ein Extrazug gegen 300 Theilnehmer — die Uebrigen machten einen Ausflug in das Weifsenfelser Braunkohlenrevier — nach Eisleben, wo in unmittelbarer Nähe der »Ottoschächte« ausgestiegen wurde. Von der dortigen Bergkapelle in Empfang genommen, begaben wir uns nach einem freien Platze, wo uns der oberste technische Leiter der Werke, Hr. Geh. Bergrath Leuschner, von einem Theile seiner Beamten umgeben, aufs herzlichste begrüfste. Derselbe übernahm nach Bildung von sechs verschiedenen Gruppen die Führung persönlich und zeigte uns zunächst die gewaltigen Wasserhaltungs-Anlagen auf Ottoschacht II, welche, in einem domartigen Gebäude stehend, in ihrem ruhig sicheren Gange einen geradezu überwältigenden Eindruck machten und uns zum vollen Verständnifs brachten, was der Maschinen-Inspector Hammer uns tags zuvor vorgetragen hatte. Es folgte hierauf die Besichtigung der nahegelegenen »Krughütte«, wo unter Anderem das höchst interessante Giefsen der so vielbenutzten Schlackensteine gezeigt wurde. Von Station »Krughütte« der Bergwerksbahn führte uns ein Zug nach den »Ernstschächten« bei dem Dorfe Helbra. Hier wurde in einem besonders erbauten Zelte seitens der Gewerkschaft ein splendides Frühstück geboten. Nach demselben fand die Besichtigung resp. Befahrung der Schächte statt, während ein Theil sich zum Besuche der Arbeiterwohnungen und Schlafhäuser nach Helbra begab. Was wir hier sahen, ist ein Beweis von der grofsen und zugleich musterhaften Fürsorge, welche die Mansfelder Gewerkschaft und vornehmlich der erste Beamte derselben, für ihre Arbeiter hegen. In den Arbeiterwohnungen, in welche wir, beiläufig bemerkt, ganz unerwartet eintraten, da diese Besichtigung nicht im Programm vorgesehen war, sondern auf besonderen Wunsch des Regierungspräsidenten v. Diest erfolgte, — herrschte überall die gröfste Sauberkeit; die einfache aber nette Einrichtung, welche sich die Leute geschaffen, war ein deutlicher Beweis, dafs sich die Leute wohl fühlten. Kurz ich kann nur sagen, dafs wir Alle, insbesondere aber unsere österreichischen Freunde und süddeutschen Landsleute, die sich dieser Excursion angeschlossen hatten, durch den hier, wie in den Schlafhäusern erhaltenen Eindruck aufs höchste erfreut waren. Und wenn man nun hört, dafs auf diese Weise 8- bis 9000 Köpfe der grofsen Mansfelder Arbeiterfamilie untergebracht sind, so versteht man es, wie diese segensreichen Einrichtungen auf das musterhafte Verhältnifs der Arbeiter zu ihren Arbeitgebern hinwirken und wie der eigentliche Schöpfer aller dieser, auf das Wohl der Arbeiter gerichteten Anstalten, Geh. Bergrath Leuschner, bis in diese kleinen, freundlichen Häuser hinein verehrt und geschätzt wird. Möge niemals durch von aufsen hineingetragenen Zwist dieses schöne Verhältnifs gestört werden!

Auf dem Mansfelder Kohlenbahnhofe wurde uns eine Kohlenkippe in Thätigkeit gezeigt, vermöge welcher ganze Kohlenwaggons in Zeit weniger Minuten in Kohlenwagen der Bergwerksbahn ausgestürzt werden können. Die eingehende Besichtigung der »Eckardthütte« war von dem höchsten Interesse, und nahezu 2 Stunden vergingen uns hier im Fluge, wennschon die nicht selten hohen Temperaturen beim »Abstechen« der Schmelzöfen nahezu unerträglich waren. Auf der »Gottesbelohnungshütte« wurden dann noch die Entsilberungs-Anstalten besichtigt und damit endete der eigentlich instructive Theil des Programms. Alle Theilnehmer versammelten sich nun in dem schönen historischen Parke des nahegelegenen Burgörner, wo einst Alexander von Humboldt so oft zu seiner Erholung herumgewandelt. Hier wartete unser noch eine grofse Ueberraschung, welche den Schlufsstein der uns bewiesenen wahrhaft glänzenden Gastfreundschaft bildete. In einem grofsen, durch elektrisches Licht beleuchteten Festzelte war die Festtafel gedeckt, welche bei zahlreichen Toasten die Theilnehmer bis 7½ Uhr zusammenhielt, also bis zur letzten uns gegebenen Minute, da uns 8 Uhr 15 Minuten ein Extrazug auf Bahnhof Hettstedt erwartete, welcher uns um 10 Uhr wieder nach Halle zurückbrachte.

Ausflug nach Stafsfurt, Nachterstedt u. Thale a. H.

Um 7 Uhr Morgens des anderen Tages stand ein Extrazug bereit, um sämmtliche Theilnehmer mit ihren Damen nach Stafsfurt zu führen. Die frohe Feststimmung wurde hier in ganz unerwarteter Weise durch die Nachricht von dem jähen Tode des k. k. Berghauptmanns Lhotsky getrübt, welches traurige Ereignifs natürlich auch alle österreichischen Kameraden von diesem Ausfluge fern hielt. Nach 8 Uhr trafen wir in Stafsfurt ein, wo wir, den 4 grofsen Salzwerken entsprechend, deren Befahrung beabsichtigt war, in 4 Gruppen getheilt wurden und uns dann zu den bezüglichen Schächten zur Einfahrt begaben, welche bei den vortrefflichen Einrichtungen überall schnell und sicher von statten ging. Es ist schwer, den Eindruck zu schildern, welche diese domartigen Hallen, viele Hundert Fufs tief unter der Erde, machten, als sie plötzlich im elektrischen Lichte erstrahlten. Und wenn dann noch in diesen feenhaften, vom Steinsalz erglitzernden Räumen reich beladene und mit frischen Blumen decorirte Tafeln aufgeschlagen sind, an denen über hundert Menschen im heiteren Genusse verkehren, so ist es uns, als wären wir in ein Märchen von »Tausend und eine Nacht« hineingestellt.

Nachdem verschiedene Arbeitspunkte besichtigt waren, so dafs auch die Laien unter den Fachleuten ein deutliches Bild von der bergmännischen Gewinnung des Steinsalzes und der so kostbaren Kalisalze erhielten, ging es wieder zur Ausfahrt, und um 2 Uhr bereits rollten wir nach Nachterstedt weiter, wo uns auf der Grube »Concordia«, dem grofsartigen Braunkohlentagebaue, ein herzlicher und über alles Erwarten glänzender Empfang bereitet wurde. Die ausgedehnten Fabrikgebäude und viele stattliche Wohnhäuser hatten aufs reichste geflaggt. In einer grofsen, zu diesem Zwecke eigens erbauten Festhalle, welche, nach dem Tagebau offen, einen ganz entzückenden Blick auf diesen selbst bot, da lag das mächtige Kohlenflötz von 35 bis 40 m Mächtigkeit vor unseren Augen da und zog sich gleich einem breiten schwarzen Bande durch die ganze weite Mulde, sich von der Aufschüttung des Abraumes, einem hellgelben Sande, höchst wirkungsvoll abhebend. Der gesammte Grubenfeldbesitz der »Concordia« umfafst 4800 pr. Morgen. Die gegenwärtige Kohlenförderung aus dem Tagebau beträgt über 4 Millionen Hectoliter. Zur Wasserhaltung dient eine 300 pferdige Dampfmaschine. Von den Aufbereitungs-Anstalten ist eine Kohlenstein-Nafspresse zu nennen, welche im Vorjahre über 7 Millionen Stück Steine herstellte; ferner eine Theerschweelerei, welche 1880 nahezu 36 000 Ctr. Theer und weit über 200 000 Ctr. Grudekoks lieferte; eine Mineralöl- und Paraffin-Fabrik und endlich eine Briquettesfabrik, deren Einrichtungen auf eine jährliche Production von 800 000 Ctr. Briquettes berechnet sind. Das Werk beschäftigt gegenwärtig etwa 700 Arbeiter und wird von 16 Beamten verwaltet. — Nach einem einstündigen Umgange zur Besichtigung des Werkes mit seinen Fabrikanlagen wurde uns in der Festhalle eine Erfrischung geboten, mit welcher die Concordia ein wahrhaft einziges Beispiel von Gastfreundschaft gab. Während der Tafel ging ein von Halle nachgesandtes Antworttelegramm des Kaisers aus Dresden ein, in welchem derselbe für die freundliche Begrüfsung des IV. Allgem. Deutschen Bergmannstages freundlichst danken liefs.

Kurz vor 6 Uhr fuhren wir nach Thale ab, wo wir mit anbrechendem Abend von einer hier zusammengeströmten ungeheuren Menschenmenge begrüfst wurden. Mit eintretender Dunkelheit wurden die Rofstrappe und der Hexentanzplatz durch grofse Feuer erleuchtet, während auf den niedriger gelegenen Höhen und in den Anlagen ein wirkungsvolles Feuerwerk abgebrannt wurde. Ein feierlicher Commers schlofs sodann die festlichen Tage ab, deren Erinnerung unzweifelhaft bei allen Theilnehmern eine dauernd freundliche bleiben wird. *R. R.*

Iron and Steel Institute.

Die Anziehungskraft, welche die Schaustellung auf dem Marsfelde ausübt, hat auch das »Iron and Steel Institute« in diesem Herbst in Paris versammelt. Trotzdem nur wenige Wochen vorher ein sogenannter internationaler metallurgischer Congrefs in Anreihung an zahllose Versammlungen ähnlicher Art stattgefunden hatte, fanden sich die Mitglieder des »Iron and Steel Institute« am Dienstag den 24. September zahlreich in dem Gebäude der »Société d'encouragement pour l'industrie nationale« ein, woselbst sie von Hrn. Gustav Eiffel namens der »Société des Ingenieurs Civils« und Hrn. Haton de la Goupilliere, dem Vorsitzenden der »Société d'encouragement«, herzlich willkommen geheifsen wurden.

Sir James Kitson dankte in seiner Eigenschaft als Präsident und wies in einigen Bemerkungen auf die grofsen Fortschritte hin, welche seit dem letzten Besuche des »Institute«, der zur Ausstellung im Jahre 1878 stattgefunden hatte, auf dem Gebiete des Eisenhüttenwesens gethätigt worden sind. Die Verleihung der Bessemer-Denkmünze, welche programmmäfsig alsdann an Hrn. Henry Schneider von Creusot erfolgen sollte, mufste wegen Abwesenheit dieses Herrn unterbleiben. Eine Deputation, an deren Spitze Sir Lowthian Bell gewählt wurde, übernahm es, auf dem für Freitag geplanten Ausfluge diese Angelegenheit zur Erledigung zu bringen.

Den Reigen der Vorträge eröffnete alsdann Professor S. Jordan aus Paris; der Titel seines Vortrages lautete: Mittheilungen über die Eisen- und Stahlfabrication in Frankreich im Jahre 1887 an Hand der französischen Abtheilung der Pariser Ausstellung. Schon aus früheren Mittheilungen dieser Zeitschrift sind unsere Leser unterrichtet, dafs von einer internationalen Ausstellung des Eisenhüttenwesens in Paris nicht die Rede sein kann. Die eisenerzeugenden Länder aufser Frankreich sind zum Theil nur sehr dürftig, zum Theil gar nicht vertreten; dann ist aber auch Frankreich selbst durchaus nicht vollständig vertreten, und was nun von Frankreich ausgestellt wurde, ist überdies noch über einen ausgedehnten Raum zersplittert, so dafs, so vorzüglich auch einzelne Schaustellungen sein mögen, es für den Besucher, der der Ausstellung nur wenige Tage widmen kann, ungemein schwierig ist, die ihn interessirenden

Sachen aufzufinden. Um so dankbarer mufste daher die in der That recht werthvolle Jordansche Ausarbeitung begrüfst werden, und fand sie auch den verdienten Beifall der Zuhörerschaft. Die dem Jordanschen Vortrage folgende Besprechung war nur kurz, sie beschränkte sich auf einige Bemerkungen von Sir Lowthian Bell und Riley, welche das Erstlingsrecht des basischen Processes betrafen, das Frankreich immer wieder versucht für sich in Anspruch zu nehmen.

Der Vortrag, welcher alsdann folgte, war vorher auf der Liste nicht angekündigt. Das Interesse für denselben war um so gröfser, als der in ihm zu behandelnde Gegenstand eine Zukunftsfrage ist, die schon seit geraumer Zeit die ersten technischen Kräfte Frankreichs und Englands beschäftigte, und als deren Urheber Namen von Personen von bedeutendem Rufe auftraten. Der Vortrag betraf nämlich: Die Kanal-Brücke, vorläufige Entwürfe von Schneider & Co. in Creusot und H. Hersent, früherem Vorsitzenden der »Société des Ingénieurs Civil«. Als Ingenieure, welche mit ihrem Rathe beigestanden haben, sind auf dem Titel noch Sir John Fowler und Mr. Benjamin Baker, die Haupterbauer der Forthbrücke angegeben. Das eingehend ausgearbeitete Project behandelt eine Brücke zwischen Folkestone und Cap Griznes, deren Länge 38,6 km sein soll. Die tiefste Fundamentirungsstelle soll 55 m unter der Wasseroberfläche liegen, der Boden ist fester Kalkfelsen, welcher mit etwa 10 bis 12 kg a. d. qcm belastet werden kann. Die Entfernung zwischen den Pfeilern ist auf 500 und 300 m für die grofsen Spannweiten angenommen und soll für die kleinen Spannweiten nicht weniger als 200 und 100 m betragen. Das Gesammtgewicht an Eisen bezw. Stahl für die Eisenconstruction kann auf rund 1 Million Tonnen veranschlagt werden. Die Gesammtkosten der Brücke sind auf 580 Millionen Mark veranschlagt, von denen 384 Mill. auf den eisernen Oberbau und der Rest auf die Mauerpfeiler entfallen sollen.

Wenngleich die Ausführung des Projectes in weiter Ferne steht, vielleicht auch niemals zur Thatsache wird, so verdient dasselbe immerhin unsere Beachtung in hohem Grade.

Der hierauf folgende Vortrag von Sir Lowthian Bell über gasförmiges Brennmaterial rief eine der lebhaftesten Discussionen hervor, welche das »Iron and Steel Institute« seit langer Zeit erlebt hat, dieselbe zog sich in die Verhandlungen des folgenden Tages hinein.

Es folgte dann Hr. W. C. Fish aus Boston mit einem Vortrage über Thomsons elektrisches Schweifsverfahren. Die Thomson Electric Welding Company, 89 State Street, Boston, hat in der grofsen Maschinenhalle der Ausstellung einen Stand, wo sie das elektrische Schweifsen praktisch vorführt. Nach den Mittheilungen des Vertreters wird das Verfahren in Amerika praktisch verwerthet, um Werkzeuge zu verstählen, d. h. an Schweifseisen die stählernen Spitzen anzuschweifsen; ferner zur Erzeugung von complicirten Schmiedestücken für Wagenbau u. dergl.

Dann folgte R. A. Hadfield mit einem Vortrage über Legirungen von Eisen und Silicium. Der Verfasser ist bekannt durch seine Untersuchungen über Manganstahl, und wenngleich die vorliegende Mittheilung auch nicht den Anspruch erheben will, dafs sie für Zwecke der Praxis direct brauchbar ist, so dürfte sie doch immerhin das Verdienst haben, in ein noch dunkles Gebiet Licht zu bringen. Eine sodann von dem Amerikaner Lynnwood Garrison aus Philadelphia vorgetragene Abhandlung berichtete über den Robert-Bessemer-Procefs, über den wir bereits früher in »Stahl und Eisen« Mittheilungen gemacht haben. Das Verfahren ist in Stenay, Nordfrankreich, in Betrieb namentlich zur Erzeugung von Façongufs. Eine grofse Auswahl auf der Ausstellung gezeigter Gufsstücke hatten ein sehr schönes Aeufseres und schienen auch vollkommen gesund zu sein.

Nach den üblichen Danksagungen an die französischen Gesellschaften wurden die Verhandlungen geschlossen. Das jährliche Festessen fand am Abend des 25. September im Continental Hôtel statt. Am andern Tage begab sich die ganze Gesellschaft unter Führung von Hrn. Eiffel und seinem Schwiegersohn Hrn. Sallès auf den Eiffelthurm und zwar bis zur Glocke, also der höchsten Spitze des Thurmes, deren Zugang dem Publikum nicht mehr offen steht; auf dem Wege bis dort hatten die Theilnehmer Gelegenheit, das hochinteressante Bauwerk in allen seinen Theilen zu bewundern.

Am Abend des Tages vertheilten sich die Mitglieder auf die verschiedenen Excursionen, von denen die zahlreichst besuchte (etwa 250 Personen) Creusot, eine weitere die Loire (St. Chamond, Firminy u. s. w.), die dritte Longwy, Mont-St.-Martin, Esch und Düdelingen, die vierte Pas-de-Calais und die fünfte Maubeuge zum Ziele hatte.

Wir behalten uns vor, auf einzelne Vorträge und auf die Besuche der Werke, welche in gastlicher Weise ihre Thore geöffnet hatten, in einer späteren Ausgabe dieser Zeitschrift zurückzukommen.

Nicht wollen wir diesen Bericht schliefsen, ohne ausdrücklich hervorzuheben, dafs die deutschen Mitglieder, von denen mehrere an den Verhandlungen und Ausflügen theilnahmen, von Nationalhafs, der in gewissen deutschen Zeitungen, die sich zu den leitenden rechnen, in chauvinistischer Weise tagtäglich gepredigt wird, nicht die Spur gemerkt haben, dafs sie im Gegentheil einstimmig im Lobe über die liebenswürdige Zuvorkommenheit in ihrer Aufnahme waren. *S.*

Ein Besuch der Ausstellung zu Paris.

(Fortsetzung von Seite 765 vor. Nummer.)

Eisenerze.

Der Eisenerzbergbau Frankreichs hat vielleicht noch eine geringere Bedeutung als der Kohlenbergbau. Obwohl es in einzelnen Districten reiche und ausgedehnte Erzlager giebt, fehlt doch häufig die Nachbarschaft von Kohlen, so dafs hierdurch in vielen Fällen eine lohnende Verwerthung der Producte des Erzbergbaues ausgeschlossen ist.

Eisenerz wird in etwa 40 Departements gewonnen. In dem Departement Meurthe und Moselle finden sich braune Eisenoolithe in mächtigen Lagern. Das Departement Ariège liefert Brauneisenstein, die Pyrenäen Rotheisensteine.

Man kann annehmen, dafs der Bedarf der Hochöfen Frankreichs etwa nur zur Hälfte aus den einheimischen Gruben gedeckt wird. An der Einfuhr der andern Hälfte betheiligen sich die Insel Elba mit Eisenglanz, die Provinz Constantin in Algier und Mokta el Hadid mit einem vorzüglichen Magneteisenstein, ferner San Leone in Sardinien und in grofsem Umfange Spanien, ferner Lothringen, Luxemburg und noch einige andere Länder.

Die Einfuhr fremder Erze nimmt von Jahr zu Jahr zu, während die Förderung im eigenen Lande fortwährend abnimmt, wie nachfolgende Tabelle zeigt:

Jahr	Tonnen	Anzahl der Arbeiter	Werth der Erze in Fr.
1836 . . .	2 275 000	13 042	4 988 000
1846 . . .	3 008 000	12 870	7 768 000
1856 . . .	4 608 000	20 534	16 455 000
1866 . . .	3 790 000	12 263	13 626 000
1876 . . .	2 393 000	9 296	13 371 000
1885 . . .	1 994 000	5 747	6 889 000
1886 . . .	1 999 000	5 411	6 915 000

Die bekannten Erzvorkommen in dem Departement Meurthe und Moselle versorgen einen grofsen Theil der im nördlichen und nordöstlichen Frankreich befindlichen Hochofenwerke.

Als Beispiel mag hier das Vorkommen von Micheville angeführt sein, welches sich ungefähr 17 km von Longwy findet. Das Erz, welches hier gewonnen wird, ist ein oolithischer Eisenstein, und man unterscheidet 3 verschiedene Gattungen desselben:

1. ein oberes kalkhaltiges Lager mit einer Mächtigkeit von 2,50 m, welches ein an Kalk reiches, aber an Eisen armes Erz liefert:

Kieselsäure . . .	13,40 %
Thonerde . . .	6,70 „
Kalk	18,80 „
Met. Eisen . . .	27,02 „
Phosphorsäure .	1,16 „

2. ein unteres Lager, 1,50 m mächtig, welches ein an Eisen verhältnifsmäfsig reiches, aber auch viel Kieselsäure enthaltendes Erz liefert:

Kieselsäure . . .	13,23 %
Thonerde . . .	7,07 „
Kalk	7,24 „
Met. Eisen . . .	39,80 „
Phosphorsäure .	1,46 „

3. ein zwischenliegendes Lager, 2 m mächtig:

Kieselsäure . . .	15,85 %
Thonerde . . .	6,87 „
Kalk	4,77 „
Met. Eisen . . .	40,80 „
Phosphorsäure .	1,45 „

Dieses Lager wird vorzugsweise ausgebeutet, weil man damit im Hochofen die besten Resultate erzielt. In den letzten Jahren lieferte dasselbe über 100 000 t jährlich. Verwendung finden die Erze in den 3 km entfernt liegenden Hochöfen derselben Gesellschaft, die auch die Gruben im Besitz hat, wo sie zusammen mit Luxemburger Erzen verschmolzen werden.

Auf die Verhältnisse anderer französischer Eisenerzgruben nicht näher eingehend, mufs hier ein ganz bedeutendes Vorkommen von Eisenstein an der normannischen Küste näher erörtert werden, weil dies für unsere einheimische Eisenindustrie von Wichtigkeit geworden ist.

Es betrifft dies die Eisenerzlager von Diélette.

Diélette ist ein kleines, zur Gemeinde Flamanville gehöriges Oertchen an der Westküste der Normandie, ungefähr 20 km von Cherbourg entfernt, womit eine Eisenbahnverbindung besteht.

Das Vorkommen hierselbst setzt sich aus einer Reihe einzelner, fast paralleler Schichten zusammen, welche mit Quarzit wechsellagern, der über dem Granit liegt. Bis jetzt hat man 6 verschiedene Lager in der Mächtigkeit von 3 bis 14 m festgestellt, welche sich von der Küste aus bis weit unter das Meer hin erstrecken. (Siehe Fig. 2.) Das Einfallen der Schichten ist ein fast senkrechtes. Zu Zeiten der Ebbe ist das Ausgehende derselben, wenigstens für die der Küste zunächst liegenden, zu erkennen. Die weiter zurückliegenden sind stets von Wasser bedeckt. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs sich aufser den 6 bis jetzt festgestellten Schichten noch eine Reihe weiterer auffinden läfst. Da man die Erzschichten in einer Tiefe von 90 m

La Manche

Gemeinde Flamanville

Fig. 2.

unter Meeresoberfläche in fast derselben Mächtigkeit angetroffen hat, wie sie bei Tage zu erkennen ist, und aus verschiedenen anderen Anzeichen läfst sich mit Sicherheit annehmen, dafs vor einer Tiefe von 250 bis 300 m keine Unterbrechung der regelmäfsigen Schichtenlage eintreten wird.

Nimmt man nun an, dafs der Abbau sich nicht tiefer als 250 m erstrecke, dafs man ferner eine Schutzdecke von 50 m stehen lasse, so ergiebt sich, da das Vorkommen auf eine Länge von 3 km nachgewiesen ist, und bei einer Gesammtmächtigkeit der 6 Schichten von 42 m eine Erzmenge von 25 200 000 cbm. Läfst man von dieser Menge den fünften Theil als Sicherheitspfeiler stehen, so würde noch immer eine Menge von über 20 Mill. Cubikmeter im Gewichte von über 70 Mill. Tonnen übrig bleiben, so dafs dies Vorkommen mit Recht als ein ganz kolossales bezeichnet werden kann.

Das Erz ist eine Art Magneteisenstein und gleicht dem schwedischen. Der Eisengehalt ist nicht in allen Lagern der gleiche. Am reichsten ist er im vierten. Es giebt sogar einzelne Parthieen in diesem, wo der Eisengehalt auf 62 bis 63 % steigt.

Ueber die Zusammensetzung des Erzes giebt folgende Tabelle Aufschlufs:

	Laboratorium Hautefeuille	do.	do.	do.	do.	do.	do.	do.	do.	Conservatoire des Arts et Metiers	Loboratorium Johnson-Mathey London	Laboratorium James-Montgomery London	Laboratorium Robert Tatlock Glasgow	Compagnie de Denain u. Anzin	Commentry-Fourchambault-Werke	Werke von Creuzot
Fe . . .	56,98	60,15	58,33	60,30	60,04	58,74	56,86	58,17	57,27	52,78	59,90	56,48	56,23	55,37	55,10	55,07
Fe_2O_3 . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	75,40	—	73,54	66,24	67,29	78,71	64,33
FeO . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6,42	12,62	11,86	—	12.90
O . . .	24,42	25,79	22,95	23,70	23,60	23,10	22.36	23,25	22,66	—	20,80	—	—	—	—	—
MnO . .	—	—	—	—	—	—	Spur	—	—	0,22	Spur	0,04	0.89	0,17	—	0,148
MgO . .	0,86	0,78	0,86	0,72	1.18	0,79	1.18	0,88	1.21	0,39	0,90	?	1,79	0,59	0,50	1,57
CaO . .	3,04	3.24	1,30	2,00	1,70	3,80	3,80	2,60	2.00	1.20	—	?	2,45	1,80	2,09	1,60
Al_2O_3 . .	1,64	0,92	0,40	1,60	0,20	1,00	0,80	1,20	0,14	5.18	2,00	2,26	3,94	3,22	7,10	5,47
SiO_2 . .	12,50	7,48	13,00	9,50	9,60	9,20	12,45	11,28	14,10	15.90	15,00	16,33	10,22	13,05	10,50	9,80
PO_5 . .	0,56	0,64	0,13	0,26	0,13	0,15	0,28	0,32	0,45	0,46	0,75	0,82	1,00	0,92	1,00	0,93
S. . . .	—	—	—	—	—	—	0,04	0,005	Spur	0.01	0,05	?	—	0,04	Spur	0,01
Glühverlust .	—	0,99	3,02	1,90	3,54	3,20	2,69	2,28	2,14	1,26	0,60	?	0,66	1,35	0,50	1,69
	100,00	99,99	99,98	99,98	99,99	99,98	99,98	99,98	100,00	100,00	100,00	?	99,81	99,80	100,31	98,44

Man hatte dem Eisenerz von Diélette früher den Vorwurf gemacht, dafs es sehr strengflüssig sei. Schmelzversuche, die im grofsen Mafsstabe auf den Werken von Creuzot, Glasgower und einigen anderen grofsen Eisenhütten angestellt sind, haben im Gegentheil bewiesen, dafs das Erz sehr leichtflüssig ist.

Augenblicklich wird dieser Eisenstein an einige rheinisch-westfälische Hüttenwerke versendet. Im vorigen Jahre betrug die nach Deutschland eingeführte Menge etwa 40 000 t. Für die Fabrication von Bessemereisen ist das Erz des relativ hohen Phosphorgehalts wegen nicht zu benutzen. Andererseits ist dieser für die Darstellung von Thomaseisen wieder zu gering.

Der Abbau der Erze findet in folgender Weise statt. Unmittelbar an der Küste hat man einen Schacht von 4,10 m Durchmesser bis auf eine Tiefe von 93,75 m niedergebracht. 5,40 m über der Sohle des Schachtes ist ein Querschlag

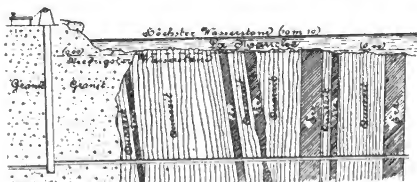


Fig. 3.

von 2,14 m Höhe und 2,10 m Breite auf die Erzlager zu getrieben, wie Fig. 3 zeigt. Das erste Erzlager wurde in einer Entfernung von 49 m vom Schacht angefahren. Es hat eine Mächtigkeit von 5,40 m.

	in einer Entfernung von	mächtig
	m	m
Das zweite	131	3,60
„ dritte	143	0,55
„ vierte	185,9	12,60
„ fünfte	204,50	5,00
„ sechste	239,50	14,00

Die Grenzen der Concession sind in Fig. 2 angedeutet. Sie schliefsen eine Fläche von 345 ha ein. Besitzerin ist die Société anonyme des mines de fer de la Manche, welche am 17. März 1884 gegründet wurde und alle Besitzungen und Rechte der früheren Eigenthümer des Grubenfeldes übernommen hat.

Augenblicklich wird nur das vierte Erzlager ausgebeutet. Die Parthieen, welche links und rechts an das Nebengestein grenzen, sind sehr reich an Eisen, während sich in der Mitte eine ungefähr 3 m dicke Schicht von geringerem Eisengehalt findet, die getrennt von den übrigen gewonnen wird.

Der Schacht besteht aus drei Abtheilungen, eine für die Förderung, eine für die Ein- und Ausfahrt der Belegschaft und eine für die Wasserhaltung.

Diese letztere hat stündlich 80 cbm zu bewältigen. Das Wasser ist salzig und sehr eisenreich, es stammt zum Theil aus der nächsten Umgebung des Schachtes und aus dem zweiten Lager. Das meiste (55 cbm i. d. Stunde) kommt indessen aus dem vierten Lager. Alle Wässer werden in einen Sumpf zusammengeführt, aus dem es mächtige Maschinen heraushehen. Zur Ventilation der Grube dient aufser einem Ventilator ein Luftcompressor, der früher zum Treiben des Querschlages benutzt worden war.

Der Transport der Erze vom Schacht nach dem Hafen, wo die Erze in die Seeschiffe verladen werden, geschieht durch eine 1700 m lange Schmalspurbahn, die längs der Küste hinführt und durch solide Mauern gegen die Brandung geschützt ist. Der Betrieb erfolgt durch eine kleine Locomotive. Im Hafen angelangt, können die Waggons direct in die Schiffe gekippt werden. Schiffe mit nicht mehr als 4 m Tiefgang können zur Zeit der Ebbe in den Hafen einlaufen. Während der Fluth sind 6 bis 7 m Wasser vorhanden.

Mit Hülfe der getroffenen Einrichtungen läfst sich schon jetzt eine bedeutende tägliche Förderung erzielen. Man könnte diese aber durch Anlage eines zweiten Schachtes noch wesentlich steigern, wodurch auch die Sicherheit des Arbeiterpersonals besser gewährleistet würde.

Für die Anlage dieses zweiten Schachtes würde sich ein Punkt empfehlen, der nicht weit von dem jetzigen Schacht entfernt ist (auf der Karte mit Schacht vor Guerfa bezeichnet). Nach Fertigstellung desselben würde sich die tägliche Förderung leicht auf 2000 t pro Tag bringen lassen, während die Selbstkosten nicht unbeträchtlich geringer würden. Um dieses grofse Quantum aber leicht absetzen zu können, müfste ein directer Anschlufs an das grofse französische Eisenbahnnetz hergestellt werden und ebenso müfsten die Verladeeinrichtungen im Hafen verbessert werden. Der Eisenbahnanschlufs wäre in mehrfacher Hinsicht vortheilhaft. Diélette würde dadurch mit den Industriegebieten Frankreichs in directe Verbindung gebracht. Für den Fall der Anlage von Hochöfen in der Nähe der Grube könnte das Eisen leicht nach Cherbourg, Le Mans, Paris u. s. w. verschickt werden. Durch die directe Verbindung mit dem Hafen von Cherbourg, der für Schiffe mit grofsem Tiefgang zugänglich ist, könnte man hier das Erz verschiffen und als Rückfracht Kohle nehmen. Der Hafen bei Diélette hat bei Fluthzeiten nur 4 bis 7 m Wasser, was für Schiffe von grofsem Tonneninhalt nicht ausreicht, er müfste daher vertieft werden. M. J. Maurice, Director der Gruben, hält es für das zweckmäfsigste, in der Nähe der Gruben Hochöfen zu errichten, sei es, dafs die Besitzer der Gruben diese erbauen oder dafs sich zu diesem Zweck eine neue Gesellschaft bildet. Man könnte auf diese Weise auch die aus den Gruben kommenden Erze mit geringerem Eisengehalt, die unter Umständen schwerer ver-

käuflich sind, verwerthen. Kalk findet sich in der Nähe und in guter Beschaffenheit. Der Koks müfste von England oder Belgien bezogen werden. Uebrigens finden sich auch in der Nähe bei le Plessis und in Littry Kohlenlager, die aber noch nicht hinreichend aufgeschlossen sind.

Soweit die Besprechung des Erzvorkommens von Diélette.

Wenden wir uns den französischen Colonieen zu, so ist auch hier eine rückgängige Bewegung hinsichtlich der Höhe der Eisensteinförderung festzustellen. In Algier betrug die Eisensteinförderung im Jahre 1877 454236 t, im Jahre 1887 432761 t.

Neukaledonien, welches reich an vielen sonstigen Erzen ist, liefert unter Anderem Chrom- und Manganerze. Erstere gehen zum gröfsten Theil nach England. Tunis hat mehrere Eisensteinlager, die aber von keiner grofsen Bedeutung geworden sind, es scheint, dafs in den letzten Jahren hier überhaupt keine Förderung von Eisenstein mehr stattgefunden hat.

Wie bereits erwähnt, bezieht Frankreich etwa die Hälfte seines Eisensteinbedarfs aus dem Ausland. Den Löwenantheil hieran nimmt Spanien für sich in Anspruch.

Die Société Franco Belge bringt ihre Sommorostroerze zur Ausstellung. Diese Gesellschaft wurde im Jahre 1876 von den Werken von Denain und Anzin, der Montataire Compagnie und den Werken von Cockerill in Gemeinschaft mit der spanischen Firma Ybarra & Co. begründet. Die Gruben der Gesellschaft liegen auf dem Plateau von Triano, etwa 277 m über dem Meer, und sind 10 km von dem Flufs Nervion entfernt. Der Transport der Erze von der Grube bis an die See findet mit Hülfe einer geneigten Ebene statt, welche einen Winkel von 36° hat und 674 m lang ist. Man kann mit derselben täglich 2600 t herabbefördern. Eine zweite schiefe Ebene, 355 m lang, bei einer Steigung von 50,5 zu 100, führt die Erze aus den höher liegenden Abbauen der ersten zu. Die Erzverschiffungen betrugen im Jahre 1888 über 534000 t. Im Jahre 1880 waren dies nur 109000 t.

Die Gesellschaft zeigt in ihrer Ausstellung drei verschiedene Gattungen des Vorkommens von Sommorostro, welche als Campanil, Vena und Rubioerz bezeichnet werden. Aufserdem werden photographische Ansichten, Grubenbilder und Darstellungen der Transport- und Verladeeinrichtungen zur Anschauung gebracht.

Spanische Erze werden noch von einer Reihe anderer Aussteller gezeigt. Die Cie. des chemins de fer et Mines de la Bidasoa zu Irun zeigt Erze von Mont Aga, deren Analyse hier folgt:

	Hämatit (braun)	Hämatit	Spatheisenstein	Gerösteter Spath
Eisenoxyd	78,72	81,81	5,86	
Eisenoxydul	—	—	48,86	
Manganoxyd	2,51	2,64	5,61	
Thonerde	1,19	0,20	0,70	
Kalk	0,61	0,63	0,21	
Magnesia	—	—	1,08	
Phosphorsäure	—	—	—	
Schwefel	0,10	0,12	0,10	Nichts
Kieselsäure	5,87	3,25	1,84	
Kohlensäure	—	—	34,95	
Wasser nebst organischen Bestandtheilen	11,00	11,25	1,50	
Metall. Eisen	55,09	57,25	41,55	56,00
Metall. Mangan	1,94	2,04	4,35	6,00
Feuchtigkeit	3,01	8,37	0,11	

Aufser den erwähnten sind in Paris noch eine grofse Anzahl von Erzausstellungen aus allen Ländern der Welt zu sehen. Es mag hier noch diejenige der New York und Georgia Manganese und Iron Co. in New York hervorgehoben sein, welche Manganerze aus dem Staate Georgia und einigen anderen zur Schau bringt. Manganhaltige Erze waren bekanntlich in Amerika sehr selten, weshalb dieses Land gezwungen war, seinen Bedarf an Spiegeleisen aus dem Auslande zu beziehen. In Georgia, Arkansas, Alabama und noch in ein oder zwei anderen Staaten ist jetzt das Vorkommen von Manganerzen festgestellt, theilweise findet auch schon eine bergmännische Gewinnung statt. Am besten aufgeschlossen ist das Vorkommen im Staate Arkansas, von wo bereits Verladungen nach New Orleans, New York, Boston und Philadelphia stattgefunden haben. Auch hat schon eine Firma in Glasgow eine Schiffsladung dieses Erzes bezogen. Hier einige Analysen dieses Erzes:

	I	II	III
Eisen	0,78	1,09	0,71
Mangan	61,09	60,09	60,13
Phosphor	0,10	0,14	0,07
Schwefel	0,02	Spur	Spur

Dieses Erz dürfte für die Eisenindustrie der benachbarten Districte, besonders derjenigen von Alabama, von Wichtigkeit werden.

Roheisenerzeugung.

Für das Jahr 1886 wird die Gesammt-Roheisenerzeugung Frankreichs zu 1516000 t angegeben, der Erzverbrauch zu 3751000 t und der Koks- und Kohlenverbrauch zu 1745000 t. Gesammtzahl der Arbeiter 9817. Für das Jahr 1888 betrug die Gesammt-Roheisenerzeugung 1688000 t.

Das französische Hochofenwesen steht nicht auf der Höhe des deutschen oder englischen.

Hinsichtlich der Betriebseinrichtungen läfst sich kaum etwas finden, das den Anspruch auf Neuheit erheben kann, dagegen kann nicht verkannt werden, dafs die Franzosen in der Erzeugung gewisser Specialproducte des Hochofens — Ferromangan, Ferrosilicium, Ferrochrom u. s. w. — sehr Tüchtiges geleistet haben.

Holzkohlenöfen giebt es in Frankreich in nicht unerheblicher Anzahl, besonders im Gebiet der Pyrenäen mit seinen ausgedehnten Waldungen.

Wenden wir uns den Einzelausstellungen der französischen Hochofenwerke zu, so fällt unser Blick auf die S. A. des Hants-Fourneaux, Forges et Aciéries de Denain & Anzin, welche ein Modell ihrer Hochofenanlage zeigen. Für die 4 Oefen sind im ganzen 8 Whitwell-Apparate vorgesehen. Zwei pneumatische Aufzüge heben Erz und Koks auf die Gicht. Die granulirte Schlacke fliefst mit dem Wasser in grofse, zwischen je 2 Oefen liegende Behälter, aus denen sie mit Schöpfwerken herausgehoben wird.

Die Erze kommen vorzugsweise aus Spanien. Zwei eigene Dampfer vermitteln den Transport von dort nach Dünkirchen. Andere Erze kommen aus den Departements Meurthe und Moselle. Die Kohle wird zum Theil aus Flénu in Belgien bezogen. Die Production der Oefen beträgt pro Jahr über 150 000 t, wovon 120 000 t auf den Eisen- und Stahlwerken der Gesellschaft weiter verarbeitet werden.

Als ein Beispiel der Hochofenanlagen, wie sie sich im nördlichen und nordöstlichen Frankreich finden, möge hier die Anlage zu Micheville (der Société Ferry, Curicque & Cie. gehörig) angeführt sein. Die Oefen der Anlage sind die gröfsten des erwähnten Bezirks. Sie lehnen sich an einen Hügel, auf dessen Spitze der Bahnhof von Villerupt liegt. Ofen I hat

Höhe	=	20,00 m
Durchmesser im Gestell	=	2,00 „
„ „ Kohlensack	=	6,50 „
„ an der Gicht	=	5,25 „

und fafst 450 cbm; er wurde 1878 in Betrieb gesetzt. In den ersten Jahren ging er auf Giefsereieisen und erzeugte täglich 80 bis 90 t. Später auf weifses Eisen umgesetzt, stieg die Production auf 120 t. Der in 5 Whitwell-Apparaten von 15 m Höhe erhitzte Wind wird durch 4 Formen eingeblasen.

Ofen II hat

Höhe	=	20,00 m
Durchmesser im Gestell	=	2,20 „
„ „ Kohlensack	=	6,75 „
„ an der Gicht	=	5,50 „

und fafst 475 cbm.

Die Oefen haben Rauhgemäuer, das auf eisernen Säulen ruht und stark verankert ist. Der Gichtverschlufs ist bei Ofen I ein Langenscher. Ofen II hat offene Gicht. Die Gase werden vom Umfang des Ofens durch ein Tremis und durch ein centrales Rohr von der Mitte abgesaugt. Ersteres hängt 3 m in den Ofen, hat oben 4,17, unten 4,70 m Durchmesser und führt das Gas 4 seitlichen Abzügen von 1 m Durchmesser zu. Das centrale Rohr hängt ebenfalls 3 m tief in den Ofen und hat 1,50 m Durchmesser. Die Gase von Centralrohr und Tremis werden vereinigt in einem 1,75 m weiten Sammelrohr. Es wird nicht verheimlicht, dafs bei diesem Gasfang erhebliche Verluste an Gas stattfinden.

Der Koks für die Hochöfen kommt nur zum Theil aus Frankreich selbst, ein anderer stammt aus Belgien, wo die Gesellschaft eigene Koksöfen hat (in Val Saint Lambert), und zum Theil aus Westfalen.

Die Erze, welche auf den Hochöfen zur Verhüttung gelangen, stammen zum Theil aus der Concession von Micheville, die bereits unter »Eisenerze« Erwähnung gefunden. Neuerdings hat die Gesellschaft im Grofsherzogthum Luxemburg Gruben angekauft, um deren Erzen diejenigen von Micheville beizumischen und so eine leichtflüssigere und leichter reducirbare Beschickung zu erhalten. Die Analyse der Luxemburger Erze ergiebt

Eisen	=	33,38
Kieselsäure	=	7,07
Thonerde	=	6,42
Kalk	=	16,26
Phosphorsäure	=	1,64

Das bei den Hochöfen fallende Giefsereieisen hat

Silicium	=	2,40 bis 2,75 %
Schwefel	=	0,02 „ 0,05 „
Phosphor	=	1,60 „ 2,00 „
Gesammt-Kohlenstoff	=	2,50 %.

Die hierbei fallende Schlacke hat

Kieselsäure	=	36,00 %
Thonerde	=	16,70 „
Kalk	=	42,40 „
Eisen	=	1,38 „

Die Analyse für weifses Puddeleisen ergiebt

Silicium	=	0,30 bis 0,60 %
Schwefel	=	0,25 „ 0,50 „
Phosphor	=	1,60 „ 2,00 „
Gesammt-Kohlenstoff	=	2,75 %.

Die hierzu gehörende Schlacke hat

Kieselsäure	=	36,60 %
Thonerde	=	17,85 „
Kalk	=	38,44 „
Eisen	=	2,60 „

Der Koksverbrauch bei Giefsereieisen beträgt 1250 bis 1350 kg auf 1000 kg Eisen, bei Puddeleisen 1000 bis 1050 kg.

Die zu den Hochöfen gehörigen Gebläsemaschinen sind in Seraing auf dem Cockerillschen Werk gebaut. Bei der einen derselben haben der Windcylinder 3 m und die beiden Dampfcylinder 0,85 und 1,20 m Durchmesser. Die Maschine macht in der Minute 12 Touren und liefert Wind von einer Pressung von 3 kg.

Zu jedem der beiden Hochöfen gehört eine Gruppe von je 6 horizontalen Dampfkesseln mit Gasheizung. Die Kessel haben bei 12 m Länge 1,50 m Durchmesser. Der unter dem Kessel liegende Sieder hat 10 m bei 0,60 m Durchmesser. Heizfläche beträgt 77 qm. Zu jeder Gruppe gehört ein Kamin von 52 m Höhe und 1,80 m oberer lichter Weite.

Für Ofen I ist eine Gruppe von 6 Whitwell-Apparaten vorgesehen, für Ofen II eine solche von 4. Augenblicklich ist man daran, die sämmtlichen Whitwell-Apparate durch Cowper-Apparate zu ersetzen, und hat zunächst bei Ofen II damit angefangen. Die beiden Kamine der Winderhitzer haben bei 65 m Höhe eine obere lichte Weite von 2,50 m.

Bei dem Werk lassen sich 3 Ebenen unterscheiden. Auf der obersten kommen Erz und Koks an; 7,50 m tiefer liegt in Gichthöhe die zweite, und nochmals 20 m tiefer, der Ofenhöhe entsprechend, die dritte. Für Erz und Koks sind geräumige Lagerplätze vorgesehen. Letztere gelangen indessen soviel wie möglich direct zur Gicht, um die Verluste beim wiederholten Auf- und Abladen zu vermeiden.

Im ganzen werden auf den Hochöfen 200 Mann beschäftigt und 120 in der zu den Hochöfen gehörigen Eisengiefserei, die im Jahre 1883 erbaut wurde.

Eine elektrische Beleuchtungsanlage von 10 Bogenlampen, jede zu 1000 Kerzen, versorgt die Anlage bei Nacht mit Licht.

Die Cie. anonyme des Forges de Chatillon und Commentry stellen Roheisenproben aus. Auf den Hochöfen werden meist Luxemburger Erze verarbeitet. Hier einige Analysen derselben.

Minerai gris von Rumelange		Couche de minerai grisâtre	Couche de minerai rougeâtre	Couche de calcaire ferrugineux
Eisen . . .	36,31	35,40	38,00	30,00
Kieselsäure .	8,71	16,25	13,00	5,75
Kalk	12,12	10,00	8,50	19,50
Thonerde . .	5,13	5,45	6,70	4,20

Die bekannte Hochofenanlage von Pont à Mousson giebt interessante statistische Mittheilungen über die Production ihrer Hochöfen und über den Betrag dieser Production, der in der zu den Hochöfen gehörigen Giefserei Verwendung gefunden. Die zweite Rubrik zeigt den Brennstoffverbrauch auf die Tonne Eisen.

Jahre	Production pro Jahr (im Mittel)	Weitere Verarbeitung in eigener Giefserei	Koksverbrauch pro Tonne Eisen
1864—68	15 635	5 766	1 685
1869—73	23 620	6 570	1 588
1874—78	51 907	15 309	1 489
1879—83	51 601	22 320	1 360
1884—88	39 665	35 699	1 220

Die Cie. des Forges de Champagne hat 4 Hochöfen, welche mit zusammen 10 Cowper-Apparaten ausgerüstet sind. Die Oefen befinden sich in Marnaval St. Dizier und verhütten die Erze von Pont Varin Wassy. Die Analyse dieses Erzes ist:

	ungewaschenes Erz	gewaschenes Erz
Kieselsäure	15,00	12,70
Thonerde	12,10	7,17
Eisenoxyd	57,40	64,38
Manganoxyd	0,80	0,86
Kalk	0,30	0,25
Phosphorsäure . . .	0,62	0,55
Schwefelsäure . . .	0,12	0,08
Glühverlust	13,50	13,90

Die Erze von Pont Varin Wassy werden für sich allein verschmolzen und daraus sowohl Giefserei- als graues und weifses Puddeleisen hergestellt. Hier die Analysen dieser Eisensorten nebst der dabei gefallenen Schlacke.

	Giefsereieisen	Graues Puddeleisen	Weifses Puddeleisen
Kohlenstoff . .	4,00—4,50	3,50—4,00	3,00—3,50
Silicium	2,50—3,00	0,50—0,95	0,20—0,60
Schwefel . . .	Spur—0,05	0,03—0,07	0,04—0,08
Phosphor . . .	0,40—0,80	0,40—0,80	0,40—0,85
Mangan	0,60—0,90	1,00—1,50	0,80—1,00

Die dabei gefallene Schlacke hatte

	Giefsereieisen	graues Puddeleisen	weifses Puddeleisen
Kieselsäure	31,50—32,00	29,50—30,00	29,50—30,00
Thonerde .	23,50—24,00	21,50—22,00	22,50—23,00
Kalk . . .	43,50—44,00	47,50—48,00	46,50—47,00

Durch Zuschlag von Manganerzen, welche von Laurium in Griechenland oder von Romanêche (Saône et Loire) bezogen werden, wird folgendes Eisen erzeugt:

Kohlenstoff	3,50—4,00
Silicium	0,10—0,35
Schwefel	Spur—0,03
Phosphor	0,40—0,75
Mangan	4,50—5,00

Die hierbei gefallene Schlacke hat

Kieselsäure	27,00—27,50
Thonerde	21,00—21,50
Kalk	51,00—51,50

Mit den Hochöfen ist eine Fabrik für die Anfertigung von Schlackensteinen verbunden, welche pro Jahr über 3 Millionen Stück anfertigt. Leider sind über die Einrichtung der letzteren keine Mittheilungen gemacht. Schlackensand findet in der Menge von 3000 Doppelladungen Absatz.

Die Société anonyme des Aciéries de France stellt Erze und Roheisenproben aus. Die Hochöfen fabriciren alle gangbaren Qualitäten, auch Ferrosilicium.

	Graues Eisen Nr. I.	Spiegeleisen	Ferro-Silicium
Kohlenstoff	4,00	4,25	3,50
Silicium	3,25	3,50	9,00
Schwefel	0,02	0,01	0,01
Phosphor	0,05	0,05	0,05
Eisen	90,50	90,00	86,50
Mangan	1,85	1,90	1,75
	99,67	99,71	99,71

Die Hochöfen verwenden zum Theil spanische Erze.

Die Acièries und Forges von Firminy (Loire) haben einen mit Whitwell-Apparaten versehenen Hochofen, dessen tägliche Production 90 t beträgt und der mancherlei ausländische Erze verhüttet.

	Mineral Spiliazeza (Griechenl.)	Mokta el Hadid Algier	Insel Elba
Kieselsäure	2,00	6,00	12,00
Thonerde	0,00	1,00	0,50
Kalk	2,20	1,00	1,00
Eisen	35,00	58,50	50,00
Mangan	19,50	1,50	0,00
Phosphor	0,03	0,03	0,03
Schwefel	0,02	0,02	0,03

Von den Hochofenproducten werden folgende Analysen angegeben:

	Giefserei-eisen	Weifses Puddel-eisen	Silicium-Spiegel-eisen	Chrom-eisen	Spiegel-eisen
Kohlenstoff	3,4	3,2	1,42	3,8	4,—
Silicium	3,2	0,4	16,997	4,5	4,5
Mangan	0,10	1,02	18,09	2,5	15,0
Phosphor	0,07	0,07	0,085	0,08	0,07
Schwefel	0,02	0,07	Spur	0,02	0,01
Chrom	—	—	—	23,00	—

Aufser diesem Werk giebt es noch eine ganze Reihe sowohl französischer als anderer, welche gewisse Specialproducte des Hochofens, als Ferromangan, Ferrosilicium, Ferrochrom u. dergl. ausgestellt haben.

Die Hauts Fourneaux de St. Louis Marseille produciren, aufser Giefserei- und Puddeleisen, Spiegeleisen und Ferromangan, sowie Ferrosilicium.

	Spiegel-eisen	Ferro-mangan	Ferro-silicium	Ferro-mangan
Eisen	65,80	47,14	82,60	6,23
Mangan	27,41	46,19	2,50	85,40
Silicium	0,23	0,14	12,60	0,466
Gesammt-Kohlenstoff	6,00	5,93	2,100	7,100
Graphit	0,28	0,142	2,100	0,560
Schwefel	0,009	0,005	0,054	Spur
Phosphor	0,062	0,095	0,088	0,168
Kupfer	0,019	0,024	Spur	0,060
	99,813	99,666	99,942	99,984

Die Cie. des Hauts Fourneaux, Forges et aciéries de la marine et des chemins de fer zeigen Ferrochrom von den Werken von Adour.

Chrom . . . 62,70 64,80 60,35 44,80 57,96 64,50 64,00 63,10 65,20;
Eisen 25,00 21,80 28,10 45,00 30,95 24,00 23,40 25,38 21,90;
Mangan . . . 0,43 0,43 0,45 0.80 0,50 0,40 0,52 0,42 0,38;
Kohlenstoff . 11,25 12.00 9,55 8,50 9,38 10,50 11,10 10,05 11,80.

Jacob Holtzer & Cie. (aciéries d'unieux [Loire]) zeigt Ferrochrom mit einem Gehalt bis zu 84 %. Eine Zusammenstellung der Analysen vom höchsten Chromgehalt absteigend interessirt durch das Verhalten des Kohlenstoffs.

Chrom 84 82 80 80 71,5 60 53 42 30 30 30 25 16 12 7 7;
Kohlenstoff 9,0 7,5 11 11 3,4 8,6 8 7,3 5 5 4,7 3,8 9 2 2 1,2.

Auch die Usines de St. Montant haben Ferrochrom ausgestellt.

Giers, Mills & Cie. in Ayresome bei Middlesborough zeigen Ferrosilicium und Siliciumspiegel.

	Ferrosilicium	Siliciumspiegel
Eisen	84,39	67,05
Kohlenstoff	1,40	1,39
Mangan	2,10	19,25
Silicium	12,05	12,25
Schwefel	0,01	Spur
Phosphor	0,04	0,05
Arsenik	Spur	Spur
Kupfer	0,01	0,01

Ueber die Verwerthung der Hochofenschlacke machen einige französische Hüttenwerke kurze Mittheilungen. Die Forges de Champagne fabriciren, wie bereits erwähnt, Schlackensteine, aufserdem haben dieselben in Donjeux eine Fabrik für Schlackencement, welche an Unternehmer verpachtet ist und die Schlacken der Hochöfen von Marnaval verarbeitet.

Ueber Neuerungen in den Betriebseinrichtungen der Hochöfen läfst sich leider nur Weniges berichten. So reichhaltig auch die Ausstellung der Hochofenwerke an fertigen Producten ist, wird über die Art und Weise der Fabrication doch nur Weniges mitgetheilt.

In der Maschinenhalle fällt schon von weitem eine von den Cockerillschen Werken in Seraing ausgestellte verticale Gebläsemaschine auf, welche für ein russisches Hochofenwerk bestimmt ist. Der Windcylinder hat 3 m Durchmesser, die beiden Dampfcylinder haben 0,81 und 1,20 m, der Hub beträgt 2,44 m. Diese Maschine ist die 123ste des bekannten Typus der Cockerillschen Werke.

C. Guyenet in Paris, Vertreter von Whitwell, macht über die Whitwell-Apparate einige Mittheilungen. Es sollen hiernach in Europa und Amerika 800 Apparate in Betrieb stehen. In dem ausgehängten Plakat wird für diese Apparate in Anspruch genommen, dafs sie die einzigen steinernen Apparate seien, welche von aufsen und während der Rothgluth gereinigt werden könnten. Ueber die Vervollkommnung der Apparate seit 1866 giebt Guyenet folgende Angaben:

	1866 qm	1878 qm	1889 qm
Mittlerer Querschnitt der Züge	0,60 – 1,50	,75 – 6,00	11,00
Heizfläche	800	1450	3400
Preis pro qm Heizfläche	46 Frcs.	29 Frcs.	18 Frcs.

Die weitere Einführung der Whitwell-Apparate scheint ebensowenig wie bei uns in Frankreich an Boden zu gewinnen. Im Gegentheil: manche Werke, die bisher Whitwell-Apparate hatten, ersetzen diese durch Cowper-Apparate.

Wenden wir uns den Ausstellungen der nicht französischen Hochofenwerke und zwar zunächst den belgischen zu, so bemerken wir die Soc. anon. des Hauts-Fourneaux de Monceau sur Sambre, mit 2 Hochöfen, welche belgische Erze von Marchovelette und Luxemburger Erze von Rumelange und Belvaux verschmelzen. Die beiden Hochöfen haben zusammen 7 Cowpersche Winderhitzer und 3 Cockerillsche Gebläsemaschinen. Die Production der Hochöfen betrug letztes Jahr 75 000 t, wovon 24 300 t an die Eisenwerke im Bassin von Charleroi abgesetzt wurden, während der Rest auf den eigenen Puddel- und Walzwerken verbraucht wurden. Den Koks für die Hochöfen liefern 62 48stündige Smetöfen und 56 24stündige Coppéeöfen.

Von englischen Hochofenwerken bemerken wir die Hochöfen von Farnley (Leeds), welche 1844 gegründet wurden. Kohle und Eisenerz befindet sich in unmittelbarer Nähe der Hütte. Da sowohl der Brennstoff als das Erz aufserordentlich rein sind und der Ofen mit kaltem Wind betrieben wird, wird ein Eisen von ausgezeichneter Qualität erblasen, das unter der Marke »Farnley Best Yorkshire« verkauft wird und zum Gufs von Gegenständen Verwendung findet, welche, wie z. B. Dampfcylinder, Härte, Festigkeit und dichtes Korn verlangen, dabei aber doch eine leichte Bearbeitung ermöglichen lassen.

Das spanische Hochofenwerk der Sociedad anonima de metalurgia y construcciones zu Viscaya stellt photographische Ansichten der Hochofenanlage aus, ebenso Eisenerz, Kalk und Schlackenproben. Ueber die Zusammensetzung des Eisens geben folgende Analysen Aufschlufs:

	I hochgrau	II grau	III grau	IV grau	V schwachgrau	VI melirt	VII weifs
Silicium .	3,000	2,400	1,800	1,400	1,000	0,800	0,600
Mangan .	1,000	1,000	0,900	0,750	0,600	0,500	0,400
Schwefel .	0,015	0,020	0,030	0,050	0,060	0,100	0,150
Phosphor	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040	0,040

Schliefslich mag hier noch die russische Hochofenanlage der Société metallurgique Dnieprovienne du Midi de la Russie zu Kamenskoie angeführt sein.

Das Hüttenwerk liegt am Dnieper und verhüttet die sehr reinen Rotheisensteine von Krivoi-Rog. Dieselben haben:

Kieselsäure und Thonerde	=	1,40 %
Eisen	=	67,60 „
Schwefel	=	0,01 „
Phosphor	=	0,033 „

Dieses Erz ermöglicht die Herstellung eines sehr reinen Eisens. Es wird sowohl graues (dieses in verschiedenen Varietäten) als auch weifses Eisen producirt. Der auf der Hütte verschmolzene Koks stammt von Donatz und ist gemäfs den ausgestellten Proben von recht guter Qualität, er hat nur zwischen 4 und 5 % Asche.

(Schlufs folgt.)

Ueber Nickelstahl.

Manche Erfindungen haben das Schicksal, dafs sie nach ihrem ersten Auftreten zunächst wieder verschwinden, nach kürzerer oder längerer Frist abermals erscheinen und vielleicht nochmals in Vergessenheit gerathen, um dann schliefslich entweder sich bleibende Anerkennung und Anwendung zu erringen oder auch, wenn ihre Unbrauchbarkeit unwiderleglich erkannt worden ist, für immer abgethan zu werden.

So scheint es auch den Eisennickellegirungen zu ergehen. Die Natur liefert uns bekanntlich Eisennickel in den Meteorsteinen. Die Kostspieligkeit dieses Materials schliefst jedoch eine praktische Verwendung aus. Dafs man durch einfaches Zusammenschmelzen beide Metalle in beliebigen Gewichtsverhältnissen legiren könne, ist schon vor vielen Jahrzehnten durch Berthier und andere Metallurgen dargethan worden. In Percy-Weddings »Eisenhüttenkunde« ist eine ganze Zahl solcher Versuche beschrieben worden (Seite 226 bis 229).

Die Zuverlässigkeit der früheren Angaben über die Eigenschaften der Eisennickellegirungen wird indefs durch den Umstand einigermafsen getrübt, dafs man reines Nickel nur selten im Handel bekam. Es pflegte mehrere Procente Kupfer, Kobalt, auch Schwefel, Arsen und andere nachtheilige Körper zu enthalten, welche vollständig in die Legirung mit übergingen. Erst neuerdings

stellt man das Nickel durchweg im reineren Zustande und insbesondere freier von schädlichen Bestandtheilen dar.

Jener selten fehlende Gehalt des früheren Nickels an Kupfer, Arsen und Schwefel erklärt es vermuthlich auch, dafs die älteren Versuche, Nickeleisen oder Nickelstahl für gewerbliche Zwecke zu benutzen, ohne befriedigenden Erfolg blieben. Durchblättert man die betreffende Literatur, so wird man nicht selten finden, dafs die Legirungen ausdrücklich als rothbrüchig bezeichnet werden. So z. B. stellte Billings verschiedene Eisennickellegirungen dar, die eine mit 0,732 % Ni und 0,07 % C, eine andere mit 0,66 % Ni und 0,72 % C, eine dritte mit 6 % Ni und wenig C, und fand sie sämmtlich rothbrüchig*; Versuche, welche 1856 in Grofsbritannien angestellt wurden, Nickelstahl mit 2 % Nickel für Herstellung von Geschützen zu verwenden**, blieben ebenso erfolglos als gleiche im Jahre 1860 in Belgien*** gemachte Versuche; auch ein von Parkes im Jahre 1873 in Grofsbritannien genommenes Patent, dem Bessemerstahl Nickel zuzusetzen†, scheint keine praktische Verwendung gefunden zu haben.

Wenn daher die Darstellung von Nickeleisen und Nickelstahl neuerdings mit — wie es scheint — günstigeren Ergebnissen wieder aufgenommen worden ist, so dürfte die Ursache dieses Erfolgs vornehmlich der gröfseren Reinheit des dafür benutzten Nickels zuzuschreiben sein. J. Riley aus Glasgow, welcher Gelegenheit gehabt hatte, die Darstellung auf einem französischem Werke zu sehen und die gewonnenen Erzeugnisse einer eingehenden Prüfung zu unterziehen, berichtete darüber in einem vor dem »Iron and Steel Institute« gehaltenen Vortrage.

Die Herstellung kann ebensowohl im Tiegel als im Martinofen geschehen. Das Schmelzen in letzterem bietet durchaus keine gröfseren Schwierigkeiten als das Schmelzen eines gewöhnlichen Einsatzes, und da das Nickel schwieriger oxydirbar ist als das Eisen, findet eine Verschlackung des Nickelzusatzes fast gar nicht statt, wodurch sich das Verfahren vortheilhaft von der Chromstahldarstellung im Martinofen unterscheidet. Alle Abfälle, welche bei der Verarbeitung des Nickelstahls entstehen, können, ohne dafs irgend ein Nickelverlust eintritt, wieder aufgearbeitet werden.

Der Stahl ist ruhig in der Form, dünnflüssiger als gewöhnlicher Stahl und scheint durchaus gleichartig zu sein. Gegossene Blöcke sind äufserlich glatt und sauber, zeigen bei grofsem Nickelgehalt jedoch etwas stärkere Neigung zum Lunkern (are a little more piped), als gewöhnliches Flufseisen. Saigerungserscheinungen sind nicht wahrnehmbar.

Die Erhitzung der Blöcke zum Zwecke des Schmiedens oder Walzens bedarf keiner besonderen Vorsichtsmafsregeln. Sie ertragen die gleiche Erwärmung als Flufseisen mit dem nämlichen Kohlenstoffgehalte ohne Nickel; erst wenn der Nickelgehalt über 25 % hinausgeht, ist etwas gröfsere Vorsicht geboten.

Bei richtiger Herstellungsweise und Zusammensetzung läfst sich der Nickelstahl gut schmieden und walzen. Seine Farbe wird mit zunehmendem Nickelgehalte lichter und er nimmt eine schöne Politur an. Seine Widerstandsfähigkeit gegen chemische Einwirkungen (also auch gegen Rosten) ist nach Rileys Versicherung sehr bedeutend, und selbst nickelarmer Stahl soll sich in dieser Beziehung viel günstiger als gewöhnlicher nickelfreier Stahl verhalten.* Angestellte Versuche ergaben, dafs 5procentiger Nickelstahl im Vergleich zu Flufseisen von 0,18 % Kohlenstoffgehalt im Verhältnifs von 10 : 12 angegriffen werde, im Vergleich zu Chromstahl mit 0,40 % Kohle und 1,6 % Chrom im Verhältnifs von 10 : 15. Bei Vergleichen zwischen 25procentigem Nickelstahl und gewöhnlichem Flufsstahl ergaben sich die Verhältnifsziffern 10 : 870 und bei einem zweiten Versuche 10 : 1160. Die Versuche wurden durch Eintauchen der Stahlproben in Abels Lösungsflüssigkeit** angestellt und fanden ihre Bestätigung durch späteres Eintauchen in salzsäurehaltiges Wasser. Einige nickelreichere Proben, welche den Einwirkungen der Atmosphärilien während mehrerer Wochen ausgesetzt waren, zeigten noch völlig reine Oberfläche.

Legirungen mit einem Gehalt bis zu 5 % Nickel lassen sich ziemlich leicht auf Maschinen bearbeiten; nickelreichere sind etwas schwieriger bearbeitbar. Nickelärmere ertragen sowohl im gewalzten Zustande als auch ausgeglüht das Lochen vorzüglich; die Löcher können bis auf $^1/_8$ Zoll Entfernung bei einander stehen, ohne dafs das Metall Risse zeigt.

Einprocentiger Nickelstahl ist gut schweifsbar, aber mit zunehmendem Nickelgehalte verringert sich diese Eigenschaft.

Ueber die Festigkeitseigenschaften der Eisennickellegirungen giebt nachfolgende Tabelle

* Engineering and Mining Journal vol. 23; Dinglers Polyt. Journal, Bd. 228, S. 428.

** Wagners Jahresbericht der chemischen Technologie für 1856, S. 22.

*** Amtlicher Bericht der Wiener Ausstellung von 1873, Bd. 3, Abth. 1 S. 868.

† Berichte der Deutschen chemischen Gesellschaft 1873, S. 1272.

* Im Widerspruche hiermit fand Boussingault, dafs Nickelstahl mit 5,10 und 15 % Nickel ebenso leicht, theilweise noch leichter roste als gewöhnlicher Stahl (Comptes rendus 1878, vol. 86, p. 513).

** Vermuthlich ist die Lösung von Chromsäure in verdünnter Schwefelsäure gemeint, mit welcher Abel gehärteten und ungehärteten Stahl zerlegte, um das Carbid Fe_3C daraus abzuscheiden. Vergleiche »Stahl und Eisen« 1886, Seite 373.

einigen Aufschlufs, wobei die englischen Mafse und Gewichte in die bei uns üblichen umgerechnet worden sind.

Die Ziffern sind offenbar ziemlich hoch; und wenn Riley daran erinnert, dafs gewöhnliches Flufseisen mit 0,22 % Kohle eine Elasticitätsgrenze von 25,19 kg, eine Festigkeit von 47,24 kg, eine Längenausdehnung von 23 % auf 203 mm ursprüngliche Länge und eine Querschnittsverringerung von 48 % zu besitzen pflege, während die Ziffern der Probe Nr. 6 mit dem gleichen Kohlenstoffgehalte neben 4,7 % Nickel eine erheblich höhere Elasticitätsgrenze und Festigkeit aufwiesen, ohne dafs die Verlängerung oder Querschnittsverringerung sehr erheblich geschmälert worden seien, so wird sich hiergegen kaum ein Widerspruch erheben lassen. Im übrigen hebt Riley selbst hervor, dafs doch noch fernere Untersuchungen mit Eisensorten von übrigens gleicher chemischer Zusammensetzung, aber mit und ohne einen Nickelgehalt, erforderlich seien, um den Einflufs des letzteren mit voller Sicherheit beurtheilen zu können.

Die Proben 2 und 5 zeigten eine durch ihren hohen Kohlenstoffgehalt bedingte grofse Härte; bei Probe Nr. 9 ist ein ähnlicher Härtegrad bei niedrigem Kohlenstoffgehalt durch einen Gehalt von 10 % Nickel hervorgerufen. Im allgemeinen wächst — nach Riley — die Härte mit dem Nickelgehalt, bis dieser 20 % beträgt; dann tritt plötzlich eine auffällige Wendung ein, der Stahl wird weicher und zäher, wenn der Nickelgehalt noch mehr zunimmt. Sehr auffällig verhält sich in dieser Hinsicht Probe 11, welche trotz des hohen Kohlenstoffgehalts eine gröfsere Zähigkeit als alle übrigen Probestücke aufweist, in welcher also, wie Riley meint, der Einflufs des Kohlenstoffs durch den hohen Nickelgehalt gewissermafsen ausgeglichen sei, ähnlich, wie man es bei einem hohen Mangangehalt in Hadfields Manganstahl beobachtet haben will.

Wenn indefs diese Ansicht richtig wäre und nicht etwa ein Analysenfehler vorliegt, so dürfte eine Erklärung erforderlich gewesen sein, weshalb der Stahl 10 mit dem gleichen Nickel-, aber erheblich niedrigerem Kohlenstoffgehalt soviel ungünstigere Ziffern für Längenausdehnung und Querschnittsverringerung bei höheren Festigkeitsziffern aufweist. Dafs ein hoher Kohlenstoffgehalt in nickelreichem Stahl die Zähigkeit (Geschmeidigkeit) vermehre und die Festigkeit abmindere, wird sich doch schwerlich behaupten lassen.

In Rileys Vortrage wurde aufserdem einiger Versuche mit Nickelstahl auf Drehungsfestigkeit Erwähnung gethan, deren Ziffern jedoch zu wenig belangreich sind, um einer vollständigen Wiedergabe an dieser Stelle zu bedürfen. Es zeigte sich im allgemeinen, dafs im Vergleiche zu gewöhnlichem Martinstahl der Nickelstahl eine gröfsere Elasticitätsgrenze und Festigkeit besafs,

Prüfung auf Zerreifsungsfestigkeit.

Nummer	Zusammensetzung			Gegossen				Gegossen und geglüht				Gewalzt					Gewalzt und geglüht					Bemerkungen.
	Nickel	Kohlenstoff	Mangan	Elasticitätsgrenze pr. qmm	Zerreifsungsmodul pr. qmm	Ausdehnung auf 102 mm (4 Zoll) ursprüngl. Länge	Querschnittsverringerung	Elasticitätsgrenze pr. qmm	Zerreifsungsmodul pr. qmm	Ausdehnung auf 102 mm (4 Zoll) ursprüngl. Länge	Querschnittsverringerung	Elasticitätsgrenze pr. qmm	Zerreifsungsmodul pr. qmm	Ausdehnung auf 203 mm (8 Zoll) ursprüngliche Länge	Ausdehnung auf 102 mm (4 Zoll) ursprüngliche Länge	Querschnittsverringerung	Elasticitätsgrenze pr. qmm	Zerreifsungsmodul pr. qmm	Ausdehnung auf 203 mm (8 Zoll) ursprüngliche Länge	Ausdehnung auf 102 mm (4 Zoll) ursprüngliche Länge	Querschnittsverringerung	
	%	%	%	kg	kg	%	%	kg	kg	%	%	kg	kg	%	%	%	kg	kg	%	%	%	
1	1,0	0,42	0,58	Versuchsstück schadhaft				43,00	86,00	1,5	9,5	50,54	90,70	—	11,0	24,0	47,40	86,67	—	18,7	45,0	
2	2,0	0,90	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.
3	3,0	0,35	0,57	31,17	54,96	2,5	5,6	37,79	54,96	2,5	9,0	49,44	80,31	—	20,3	37,0	44,09	76,37	—	20,3	42,0	
4	3,0	0,60	0,26	—	—	—	—	—	—	—	—	46,29	81,09	9,0	10,1	9,0	47,75	67,55	7,5	9,0	12,0	
5	4,0	0,85	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	giebt, bei Rothgluth in kochendem Wasser gehärtet, einen guten Werkzeugstahl.
6	4,7	0,22	0,23	—	—	—	—	—	—	—	—	39,52	63,77	17,75	23,4	42,0	44,09	63,93	20,0	25,0	44,8	
7	5,0	0,30	0,30	—	—	—	—	—	—	—	—	47,24	73,06	10.0	12,5	22,5	44,09	67,08	15,0	17,5	18,5	Durchschnittsziffer durch ein Versuchsstück mit niedrigem Ergebnifs abgemindert.
8	5,0	0,50	0,34	—	—	—	—	—	—	—	—	48,97	81,88	14,0	15,6	14,0	51,17	73,69	13,5	14,0	17,0	
9	10,0	0,50	0,50	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	giebt, in einem kalten Luftstrome gehärtet, einen guten Schneidstahl.
10	25,0	0,27	0,85	—	—	—	—	—	—	—	—	60,15	80,93	10,5	11,7	—	20,07	72,12	29,0	30,0	28,6	
11	25,0	0,82	0,52	—	—	—	—	—	—	—	—	35,64	74,95	43,5	47,6	60,0	23,77	66,29	40,0	45,3	43,6	
12	49,4	0,35	0,57	—	—	—	—	—	—	—	—	32,27	58,89	—	12,0	24,0	33,06	58,26	—	20,0	29,0	

während die Zähigkeit, gemessen durch die Anzahl Windungen vor dem Bruche, durch den Nickelgehalt eher verringert als gesteigert worden war.

Der Zukunft der Nickeleisenlegirungen, des sogenannten Nickelstahls, sieht Riley, wie es scheint, sehr hoffnungsfreudig entgegen. Die Widerstandsfähigkeit des nickelreichen Stahls (mit 25 % Ni) gegen Rosten im Vereine mit seiner grofsen Festigkeit werden ihn nach Rileys Ansicht als ein sehr nützliches Material in allen solchen Fällen erscheinen lassen, wo die Kosten des Materials eine geringere Rolle spielen als die Kosten der Bearbeitung: beim Dampfkesselbau, für Feuerbüchsen, Torpedos u. dergl. mehr. Nickelstahl mit 5 bis 25 % Nickel werde für Werkzeuge sich mindestens ebensogut, wenn nicht besser eignen als alle bisher bekannten Stahlsorten. Sehr zahlreich aber würden die Verwendungen des Stahls mit weniger als 5 % Nickel sein können: beim Schiffsbau werde man bei Verwendung dieses Materials in Rücksicht auf seine hohe Festigkeit geringere Querschnitte anwenden können, ebenso beim Hochbau; und wenn die Erbauer der Forthbrücke oder des Eiffelthurms ein solches Material mit 63 kg Festigkeit und 44 kg Elasticitätsgrenze (wie Probe 6) statt des benutzten Materials mit 47 kg Festigkeit in dem einen, 34,6 kg in dem andern Falle bei 26,7 kg bezüglich 23,6 kg Elasticitätsgrenze zur Verfügung gehabt hätten, so würden manche Schwierigkeiten dadurch vermieden worden sein (?); die Forthbrücke würde leichter und luftiger, der Eiffelthurm zierlicher ausgefallen sein.

Ueber die Herstellungskosten ist in dem Vortrage wie auch in der nachfolgenden Besprechung keine Mittheilung gemacht worden. Man kann jedoch ohne Schwierigkeit sich selbst einen ungefähren Ueberschlag derselben anstellen. 1 kg kupfer-, arsen- und schwefelfreies Nickel, wie es für die Darstellung brauchbaren Nickelstahls erforderlich ist, kostet in der Jetztzeit mindestens 5 *M*. Die Schmelzkosten werden kaum eine erhebliche Aenderung im Vergleiche zu den Kosten bei Herstellung gewöhlichen Flufseisens und Stahls erleiden; auch die Kosten der mechanischen Bearbeitung werden die nämlichen bleiben. Eine Tonne Nickelflufseisen mit 4,7 % Nickel, wie es Riley für den Bau von Brücken u. dergl. für aufserordentlich geeignet hält, würde 47 kg Nickel enthalten, deren Beschaffung eine Ausgabe von 235 *M* verursachen würde. Kauft man die Tonne nickelfreies, für jene Zwecke geeignetes Baueisen für 130 *M*, so würde man für das Nickelflufseisen mindestens 358 *M* zu verausgaben haben! Dafs die Eigenschaften des Nickeleisens dieser bedeutenden Mehrausgabe entsprechen würden, läfst sich nicht annehmen und geht auch aus Rileys Mittheilungen nicht hervor. Auch wenn man sich auf einen kleineren Nickelgehalt beschränken wollte, würde der Preis immer noch zu hoch ausfallen, um im Einklange mit den Eigenschaften des Erzeugnisses zu stehen. Ein Gehalt von nur 1 % Nickel würde beispielsweise die Kosten des Bauflufseisens um mindestens 40 % erhöhen.

Nicht ganz so stark ausgeprägt würde die Vertheuerung bei dem ohnehin kostspieligeren Werkzeugstahle hervortreten; doch fehlt hier noch der Beweis, dafs durch den Nickelzusatz eine so wesentliche Verbesserung zu erzielen sein wird, um diesen Zusatz als empfehlenswerth erscheinen zu lassen.

Nickeleisen, beziehentlich Nickelstahl mit 25 % Nickel, dessen Anwendung für Feuerbüchsen, Torpedos u. s. w. von Riley empfohlen wird, dürfte im Preise sich ungefähr doppelt so hoch stellen als Kupfer, diesem aber hinsichtlich seiner Festigkeitseigenschaften bedeutend voranstehen. Die Ergebnisse der Versuche 10 und 11 zeigen freilich noch zu wenig Uebereinstimmung, um hinsichtlich dieser Festigkeitseigenschaften schon ein sicheres Urtheil zu ermöglichen. Bestätigt es sich, dafs man, wie aus Versuch 11 hervorzugehen scheint, bei jenem Nickelgehalte ein sehr festes und doch zähes Material gewinnen kann, welches, wie Riley versichert, sehr widerstandsfähig gegen das Rosten ist, so dürfte es vielleicht trotz höheren Preises für einzelne Zwecke an Stelle des Kupfers oder der Bronze mit Nutzen verwendet werden können.

Da, wie man aus Rileys Mittheilungen schliefsen darf, die Nickelstahldarstellung bereits auf mehreren Werken betrieben wird, so wird die Praxis voraussichtlich bald in der Lage sein, zu entscheiden, ob das früher schon wiederholt versuchte Verfahren nunmehr auf eine längere Lebensdauer wird zählen können oder nicht.

A. Ledebur.

Bedingungen für zweckentsprechende Erzeugung von Eisengufs.

Von **R. Åkerman.*** Nach dem Sonderabdruck aus »Jernkontors Annaler« 1889, bearbeitet von **Dr. Leo.**

Gewöhnlich wird ein gröfserer Graphitgehalt im Roheisen einem wärmeren Hochofengange an und für sich zugeschrieben; diese reichlichere Kohlenstoffausscheidung ist jedoch weniger eine directe Folge der Ueberhitze im Ofen, als eine Folge des durch den überwarmen Gang verursachten höheren Kieselgehalts des Roheisens, denn dieser bewirkt eine Verringerung des Gehalts an gebundenem Kohlenstoff und befördert die Ausscheidung des Kohlenstoffes als Graphit.

Eigens zur Klarstellung dieses Umstandes ausgeführte Versuche wie auch Vorgänge im grofsen haben erwiesen, dafs, wenn ein Roheisen weder zu viel Schwefel noch Mangan enthält, von denen namentlich ersterer im hohen Grade das Binden des Kohlenstoffes im Eisen begünstigt, die Ausscheidung des Graphits abhängig ist vom Kieselgehalte desselben, von der Schnelligkeit seines Erkaltens nach dem Erstarren und von seinem Gesammtkohlenstoffgehalt.

Der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff wird um so gröfser, je kieselärmer das Roheisen ist und je schneller es nach dem Erstarren erkaltet. Andererseits ist natürlich aber auch die Graphitausscheidung um so reichlicher, je gröfser der Gesammtkohlenstoffgehalt des Roheisens ist. Indirect wirkt überhitzter Ofengang auf das Grauerwerden des Roheisens vorzugsweise dadurch, dafs das heifsere Eisen die Form, in welche es gegossen wird, in höherem Grade erwärmt und dadurch die Erkaltung des Gusses verlangsamt; seine directe Folge besteht jedoch nur darin, dafs dabei mehr Kiesel ausreducirt wird und mit dem Eisen sich verbindet. Der so entstandene höhere Kieselgehalt veranlafst an sich wieder, dafs ein geringerer Theil des Kohlenstoffes bei und gleich nach dem Erstarren des Eisens darin gebunden zurückgehalten werden kann; der Rest scheidet sich als Graphit aus.

Daneben schwächt der Kiesel auch in etwa die Neigung des Roheisens, Kohlenstoff aufzunehmen, d. h. er wirkt der Entstehung kohlenstoffreichen Eisens entgegen.

Im grofsen gesehen, ist Koksroheisen im Vergleich zu Holzkohlenroheisen nicht allein kieselreicher, sondern auch kohlenstoffärmer (etwa 3 bis 3,8 % Kohlenstoff gegen 3,8 bis 4,5 % im Holzkohleneisen); aber erst seit etwa 15 Jahren, seit man behufs Zusatz bei der Flufsmetallerzeugung Eisen mit 10 bis 15 % Kiesel erbläst, ist der grofse diesbezügliche Einflufs des Kiesels augenfälliger geworden; solches Eisen enthält äufserst bis 2 % Kohlenstoff, während z. B. schwedisches Holzkohleneisen mit 0,2 bis 0,4 % Kiesel gewöhnlich 4, häufig aber bis 4,5 % Kohlenstoff hat.

Nach T. Turner (The »Journal of the Iron and Steel Institute« 1886, I, 168) nimmt der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff mit dem Wachsen des Kieselgehalts im Roheisen nicht in unbegrenztem Mafse ab, er fällt am kleinsten aus (0,1 bis 0,2 %) bei 4 bis 5 % Kiesel; steigt der Kieselgehalt weiter, so kann das Roheisen wieder mehr Kohlenstoff binden, und 10procentiges Kieseleisen hält etwa 0,7 %.

Feinvertheilter Graphit bis zum Belaufe von 1,5 % im Roheisen ist dem unbewaffneten Auge nicht sichtbar; dasselbe empfängt davon nicht den Eindruck grauer Bruchfarbe und es darf deshalb nicht wundernehmen, dafs nicht stets der Kieselgehalt, sei er so grofs er wolle, auch einen tiefgraueren Bruch hervorruft. Bei sehr kieselreichem Roheisen liegt der Gesammtkohlenstoffgehalt gewöhnlich zwischen 1,5 bis 2 %, von denen nach Turner 0,7 % gebunden; der als Graphit ausgeschiedene Rest bleibt also dem unbewaffneten Auge unsichtbar. Solches Kieseleisen gehört eher zu den weifsen Roheisensorten, unter denen es eine besondere Abtheilung bildet, die sich durch glasigen Bruch vom weifsen Roheisen wesentlich unterscheidet.

Die erste Bedingung, um gewöhnlichen Eisengufs gut und brauchbar nennen zu können, ist, dafs er aufser blasenfrei auch nicht zu spröde sei, um Stöfsen, denen er beim Gebrauche ausgesetzt werden mag, widerstehen zu können; diese Bedingung wird erfüllt, wenn er in keinem seiner Theile zu reich an gebundenem Kohlenstoff ist. Die Sprödigkeit wird geringer, d. h. die Dehnbarkeit wird gröfser, je weniger gebundenen Kohlenstoff das Eisen enthält; bei phosphorarmem Roheisen aber darf der Gehalt daran bis zu 1,5 % steigen, ohne den Gufs durch Sprödigkeit unbrauchbar zu machen.

Je mehr Phosphor im Eisen, desto weniger gebundenen Kohlenstoff darf es dagegen besitzen, und bei gewöhnlichem phosphorreichen Gusse dürfen nur wenige Zehntelprocente davon vorhanden sein, soll er nicht durch Sprödigkeit unbrauchbar gemacht werden.

Andererseits darf aber auch der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff nicht zu weit herabgesetzt werden und der Phosphorgehalt zu hoch steigen,

* Mit Einverständnifs des Herrn Verfassers sind diejenigen Kapitel dieser Abhandlung, welche allgemeiner Bekanntes, wie auch speciell schwedische Verhältnisse Betreffendes behandeln, aufser Berücksichtigung geblieben.

wenn es gilt, Gufs von gröfstmöglicher Festigkeit zu erzeugen, denn die Druckfestigkeit wächst wie die Härte und das specifische Gewicht mit dem Gehalte an gebundenem Kohlenstoff wenigstens innerhalb der bis jetzt untersuchten Grenzen, und auch die Elasticitätsgrenze und die absolute Festigkeit steigt mit ihm bei einigermafsen phosphorarmem Eisen, so lange er 1 % nicht übersteigt.

Morfit und Booth stellen bei amerikanischem Kanoneneisen

1. Kl.	7,204 spec. Gew.,	20,26 kg a. d. qmm absol. Festigkeit,	1,78 % geb. Kohlenstoff,	2,06 % Graphit	
2. „	7,154 „	17,42 „ „ „ „ „ „	1,46 % „ „	2,30 % „	
3. „	7,087 „	14,17 „ „ „ „ „ „	0,82 % „ „	2,83 % „	

und Kollberg bei Kanoneneisen von Åker (Schweden) mit etwa 0,7 % Phosphor

Nr. 2 —	12,1 kg absol. Festigkeit,	0,83 % Kiesel,	1,20 % geb. Kohlenstoff,	2,90 % Graphit	
„ 3 —	18,0 „ „ „	0,70 % „	1,40 % „ „	2,50 % „	
„ 4 —	17,6 „ „ „	0,60 % „	1,56 % „ „	2,30 % „	
„ 5 —	16,1 „ „ „	0,56 % „	1,71 % „ „	2,15 % „	
„ 8 —	8,3 „ „ „	0,44 % „	3,15 % „ „	— „	fest.

Der amerikanischen Sorten gröfste absolute Festigkeit lag also bei 1,78 % gebundenem Kohlenstoff, die der schwedischen bei 1,4 bis 1,5 %.

Der im erstklassigen amerikanischen Kanoneneisen festgestellte Gehalt an gebundenem Kohlenstoff dürfte jedoch zu grofs sein, da er dem angegebenen specifischen Gewichte nicht voll entspricht; auch halten die Nummern 3 und 4, die vorzüglichsten Sorten des Finspånger Kanonenroheisens, gewöhnlich nicht mehr als 0,8 bis 1,4 % gebundenen Kohlenstoff neben 0,9 bis 0,6 % Kiesel und 0,07 % Phosphor, und Proben von ungehärteten Theilen sehr starken schwedischen und amerikanischen Gusses (Walzen, Eisenbahnräder) halten 0,7 bis 1,5 % gebundenen Kohlenstoff.

Bei Roheisen mit 0,25 % Phosphor wird man die gröfste absolute Festigkeit bei einem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff von 0,8 bis 1,4 % suchen dürfen. Zweifellos aber ist es, dafs, je gröfser der Phosphorgehalt, um so kleiner der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff sein mufs, soll die Maximalfestigkeit vorhanden sein.

Es hat den Anschein, als könne bei phosphorhaltigerem Roheisen durch theilweise Ersetzung des gebundenen Kohlenstoffes durch Phosphor und Kiesel eine gröfsere absolute Festigkeit erreicht werden, als bei wirklich phosphorarmem; dabei bleibt aber Bedingung, dafs im gleichen Mafse mit dem Steigen des Phosphorgehalts der an gebundenem Kohlenstoff kleiner werde, und nur Roheisen mit nicht über 0,3 % kann bei Erzeugung von Hartgufs in Frage kommen.

Bei Walzen, Eisenbahnrädern und anderm Gusse, bei welchem grofse Härte beabsichtigt wird, können gewisse Theile durch schnelle Abkühlung in Coquillen reicher an gebundenem Kohlenstoff und im selben Mafse graphitärmer gemacht werden; solche Theile werden verhältnifsmäfsig spröde und verschwächen das ganze Gufsstück. Um diesem Uebelstande möglichst zu begegnen, begrenzt man die zu härtende Fläche, unterwirft sie einem nochmaligen Ausglühen, oder läfst sie auch nach der ersten schroffen Abkühlung durch die Coquille sorgsam und allmählich weiter erkalten, um die Spannung zu beheben.

Da der Gehalt des Roheisens an gebundenem Kohlenstoff theils von seinem Kieselgehalt, theils von der Schnelligkeit seiner Erkaltung abhängt, so bleibt es Hauptbedingung bei Herstellung sehr starken Gusses, dafs sein Kieselgehalt die richtige Gröfse habe, um auch den richtigen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff im auf gegebene Weise erkalteten Gufsstück zu gewährleisten, und da ferner dieser um so kleiner sein mufs, je phosphorreicher das Eisen, so folgt daraus abermals, dafs dann auch sein Kieselgehalt gröfser sein mufs. Es erhellt weiter, dafs, da schnelle Erkaltung im Gusse höheren Gehalt an gebundenem Kohlenstoff verursacht, der Kieselgehalt des Roheisens um so gröfser sein mufs, je dünner das zu giefsende Stück ist, weil damit die Schnelligkeit der Erkaltung wächst.

Roheisen, soll es für den hier in Rede stehenden Zweck völlig geeignet sein, darf endlich auch nicht zu viel Kohlenstoff enthalten, denn der ganze Kohlenstoff, welcher nicht vom Eisen gebunden wird, scheidet sich als Graphit ab; die Graphitmenge wächst demnach mit dem Gesammtkohlengehalt. Graphit ist nur mechanisch dem Eisen beigemengter Kohlenstoff, der den Zusammenhang der Eisenpartikeln untereinander schwächt; es mufs deshalb der Gufs um so stärker ausfallen, je weniger ausgeschiedenen Graphit er enthält, je mehr er sich also dem Stahlgusse nähert.

Roheisen mit bis 1,5 % gebundenem Kohlenstoff kann als eine Mischung von weifsem und grauem Roheisen angesehen werden; zur Erzielung starken Gusses sollen diese beiden Sorten so weit in Mischung sein, dafs derselbe einen feingesprenkelten Bruch zeigt, in welchem gewissermafsen ein Netz von weifsem Eisen zu erkennen ist, dessen Maschen mit Graueisen ausgefüllt sind.

Phosphorarmes Roheisen, welches diesen Eigenschaften zu entsprechen hat, soll nur einen mäfsigen Kieselgehalt besitzen (schwedisches Kanoneneisen mit 3 bis 5 % Kohlenstoff und 0,07 % Phosphor enthält gewöhnlich zwischen 0,6 und 0,9 % Kiesel); es mufs also Holzkohlenroheisen dazu geeigneter sein, als bei Koks aus derselben Beschickung erblasenes. In Amerika giefst man denn auch z. B.

Eisenbahnräder und Aehnliches entweder lediglich aus Holzkohlenroheisen, oder mischt wenigstens das bei fossilem Brennmaterial Gefallene mit Holzkohlenroheisen. In Ländern ohne oder mit geringer Holzkohleneisen-Erzeugung werden die verlangten Eigenschaften entweder durch Feinen des Koksroheisens im Flammofen, oder durch Zusammenschmelzen desselben mit Schmiede- bezw. Stahlschrott erreicht.

Aus allem Vorausgeschickten erhellt, dafs bei der Wahl des Roheisens zur Erzeugung sehr starken Gusses mit grofser Sorgfalt vorzugehen ist. Trotzdem erreicht man wenig, wenn eine grofse Verschiedenheit in der Dicke der einzelnen Theile des Gufsstückes nicht vermieden werden kann; denn die dickeren Theile fordern ein kieselärmeres, die dünneren, welche schneller erkalten, ein kieselreicheres Material. Da man so zweierlei Roheisen gewöhnlich nicht für die einzelnen Theile ein und desselben Stückes anwenden kann, darf man an gewöhnlichen Gufs auch nicht die gleichen Forderungen stellen, wie an sehr starken. Dies ist aber auch nicht von Gewicht, denn derselbe ist gewöhnlich nicht einer Inanspruchnahme ausgesetzt, welche höhere absolute Festigkeit bedingt. Das dazu bestimmte Roheisen soll so kieselreich sein, dafs daraus gegossene Stücke auch in ihren dünnsten Theilen nicht zu reich an gebundenem Kohlenstoff ausfallen.

Bei Roheisen mit weniger als 0,25 % Phosphor darf 1 bis 1,5 % gebundener Kohlenstoff vorhanden sein; im gleichen Verhältnisse aber, in welchem der Phosphorgehalt wächst, mufs der Kohlenstoffgehalt kleiner bleiben, und Roheisen mit 1 bis 1,5 % Phosphor darf 0,5 % gebundenen Kohlenstoff nicht mehr enthalten.

Wenn nur der Maximalwerth, den der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff in jedem besonderen Falle erreichen darf, nicht überschritten wird, so ist es bei gewöhnlichem Gufs ziemlich gleichgültig, um wieviel er darunter zurückbleibt. Dadurch fällt allerdings wenigstens bei phosphorarmem Roheisen die Festigkeit ganz erheblich geringer aus, als sie bei höherem Gehalte daran gewesen wäre; dies will aber doch nicht viel sagen, denn im gegentheiligen Falle würden die dünneren Theile des Gufsstückes eine gefährliche Sprödigkeit annehmen. Besonders vortheilhaft ist, dafs aufser der Oberfläche auch die ganze Masse des Gufsstückes hierbei weniger hart wird und sich leichter bearbeiten läfst, denn mit dem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff steigt im einigermafsen gleichen Verhältnifs die Härte des Eisens und tritt die Nothwendigkeit eines gröfseren Kieselgehalts ein, um das Härten bezw. eine zu grofse Bindung von Kohlenstoff zu verhindern.

An sich vermag Kiesel allerdings, wenn auch in minderem Grade als gebundenen Kohlenstoff, den Festigkeit des Eisens zu steigern; seine Wirkung ist aber weniger eine directe; er wirkt indirect durch seinen Einflufs auf den gebundenen Kohlenstoff. Direct ist die Einwirkung eines gröfseren Kieselgehalts auf das Eisen eine gegentheilige; er vermindert nicht, er vergröfsert seine Sprödigkeit und Härte; aber so lange er 2 bis 3 % nicht übersteigt, macht er das Eisen weicher und weniger spröde bei gleich schneller Erkaltung, als es bei geringerem Kiesel- und gröfserem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff gewesen sein würde.

Roheisen mit 2 bis 3 % Kiesel und nur wenig von solchen Stoffen, die des Kiesels Wirkung abschwächen, läfst sich durch schnelle Abkühlung nicht härten; je mehr aber der Kieselgehalt unter 2 % zurückbleibt, bis zu um so gröfsere Tiefe dringt das Härten durch schnelle Abkühlung ein, wenigstens wenn das Roheisen Aluminium nicht enthält, welches noch mehr als Kiesel die graphitische Abscheidung des Kohlenstoffes begünstigt.

Auch wenn man kieselärmeres Roheisen, welches beim Umschmelzen infolge grofsen Gehalts an gebundenem Kohlenstoff hart und spröde wird, mit genügend vielen kieselreichen zusammenschmelzt, läfst sich das Erzeugnifs nicht härten; es bleibt weich und leicht bearbeitbar, auch in dünne Formen ausgegossen. Je dünner letztere, um so gröfser mufs der Zusatz genommen werden. Hierzu ist schottisches Roheisen Nr. 1, vorzugsweise Coltnefs Nr. 1, besonders geeignet.

Bei jedesmaligem Umschmelzen im Cupolofen, noch mehr aber im Flammofen, verliert das Roheisen Kiesel; da aber Fehlgufs wie Alteisen durch Umschmelzen wieder nutzbar gemacht werden müssen, so kann dies nur unter Zusatz von bedeutend kieselreicherem neuen Eisen, als der Gufs selbst ausfallen soll, geschehen. Je mehr Schrott, um so mehr neues Kieseleisen, andererseits aber auch, je kieselreicher das neue Roheisen, um so mehr Schrott kann verwendet werden.

Eine weitere Anforderung an zu starkem Gufs verwendbares Roheisen besteht darin, dafs es nur wenig von solchen Stoffen enthalte, welche die Einwirkung des Kiesels auf die Art des Kohlenstoffvorkommens im Eisen abschwächen. In erster Reihe steht unter diesen der Schwefel. Nur wenig mehr als einige Hundertstel Procent Schwefel machen das Eisen für die gewöhnlichsten Gufsstücke unbrauchbar. Aber phosphorarmer, sehr starker Gufs, der, wie nachgewiesen, etwas mehr als 1 % gebundenen Kohlenstoff enthalten mufs und ein Roheisen erfordert, welches durch schnelle Abkühlung Härte annimmt, scheint nach der Erfahrung schwedischer Werke, welche Kanoneneisen erblasen, durch einen Schwefelgehalt bis 0,15 % eher zu gewinnen. Grund dafür ist wohl, dafs Schwefel die Aufnahmefähigkeit des Eisens von Kohlenstoff überhaupt schwächt und dadurch bei einem bestimmten Gehalt an gebundenem Kohlenstoff die Graphitausscheidung beschränkt.

Nächst dem Schwefel ist es Mangan, welcher das Binden von Kohlenstoff im Eisen am meisten be-

günstigt und demselben Neigung zum Weifswerden giebt; doch ist seine Wirkung um Vieles geringer als die des Schwefels. Gewöhnliches Giefsereieisen kann halb so viel Mangan als Kiesel halten, ohne dafs des letzteren Einflufs wesentlich beeinträchtigt wird, selbst 0,5 bis 1 % bei wenigstens 2 % Kiesel sind eher vortheilhaft als schädlich, und es ist nicht unwahrscheinlich, dafs Mangan die absolute Festigkeit bei Roheisen ebenso zu vergröfsern vermag wie beim Stahl, vorausgesetzt, dafs er dasselbe nicht zu reich an gebundenem Kohlenstoff werden läfst. Ist letzteres der Fall, so wächst damit auch die Graphitausscheidung, die auf die Stärke des Gusses nachtheilig wirkt.

Bei sehr starkem Roheisen fordert man einen gröfseren Gehalt an gebundenem Kohlenstoff als bei gewöhnlichem Giefsereieisen, und es ist klar,dafs bei ersterem der Kieselgehalt durchaus nicht wie bei letzterem doppelt so grofs sein mufs, als der Gehalt an Mangan. Dies stört aber doch nicht die Allgemeingültigkeit des Satzes, dafs, je mehr Mangan und Kiesel ein Giefsereieisen enthält, um so kieselreicher dasselbe auch sein mufs, wenn auch für verschiedene Zwecke in verschiedenem Grade, damit der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff nicht zu grofs werde.

Analog dem Verhalten beim Stahl ist es sehr glaublich, dafs, je mehr Mangan und Kiesel ein Giefsereieisen enthält, um so mäfsiger sein Gehalt an gebundenem Kohlenstoff sein mufs, denn die Wirkung aller dieser Stoffe läuft in derselben Richtung. In diesem Falle würde ein gröfserer Mangangehalt im Giefsereieisen, besonders für gewöhnlichen Gufs, eine weitere Vergröfserung des Kieselgehaltes fordern, als sonst nöthig wäre.

Durch Combinirung von Mangan und Kiesel können wahrscheinlich besonders hohe Festigkeitsziffern erreicht werden, wie aus der nachfolgenden, von Dr. Drown ausgeführten Analyse des Wassaic-Roheisens Nr. 4 (Holzkohlen-)hervorzugehen scheint, welches eine Zerreifsbelastung von 34,04 kg a. d. qmm erfordert. Dasselbe enthielt: Graphit 2,810, gebundenen Kohlenstoff 0,780, Kiesel 1,307, Phosphor 0,294, Schwefel 0,086, Mangan 1,512, Eisen 93,700, besitzt also neben einem bedeutenden Mangangehalt für sehr starkes Eisen etwas viel Kiesel und ungewöhnlich wenig gebundenen Kohlenstoff.

Viel schwächer zwar, sonst aber wie Schwefel, beeinflufst der Phosphor die Art des Kohlenstoffvorkommens im Eisen; er schwächt die Kohlenstoffaufnahmefähigkeit desselben, stärkt aber seine Neigung, dieselbe zu binden. Diese Wirkung tritt besonders deutlich ans Licht, wenn der Phosphorgehalt im Eisen 1 % übersteigt. Da aber lediglich für den Thomasprocefs noch phosphorreicheres Eisen erblasen wird, so spielt seine Wirkung auf die Beschaffenheit des Giefsereieisens keine hervorragende Rolle, wenn er auch einigermafsen die Steigerung des Kieselgehalts bei demselben bedingt.

Auch Roheisen mit ziemlich viel Phosphor kann hohe absolute und Druckfestigkeit besitzen.

In Woolwich wurden bei nachfolgenden Eisenzusammensetzungen die beigefügten Festigkeitsziffern festgestellt:

Das Roheisen enthielt vor dem Umschmelzen:

2,60 Graphit,	? geb. Kohlenstoff,	1,26 Kiesel,	0,72 Phosphor,	0,05 Schwefel,	0,45 Mangan,
2,61 „	? „ „	1,40 „	0,72 „	0,04 „	0,49 „
3,35 „	? „ „	1,57 „	1,38 „	0,04 „	0,07 „

hatte ein specifisches Gewicht von 7,239, 7,143 bezw. 7,148, erforderte eine Zerreifsbelastung von 21,177, 18,422 bezw. 18,150, eine Zerdrückbelastung von 84,942, 70,178 bezw. 69,985 kg a. d. qmm und erlitt eine Verlängerung von 1,3, 1,3 bezw. 1,1 %.

Aber auch phosphorärmeres Roheisen kann eine absolute Festigkeit von 18 kg a. d. qmm besitzen. Finspångs Kanonenroheisen Nr. 3 und 4 mit 0,8 bis 1,4 % gebundenem Kohlenstoff, 2,4 bis 1,8 % Graphit, 0,9 bis 0,6 % Kiesel, 0,07 % Phosphor, 0,1 bis 0,15 % Schwefel und 0,2 bis 0,3 % Mangan hat eine absolute Festigkeit von wenig unter 20 kg und eine Druckfestigkeit von etwa 80 kg, erleidet eine Verlängerung von 1 bis 2 %, sein specifisches Gewicht beträgt 7,25 bis 7,4 und die gröfste absolute und Druckfestigkeit schwedischen Kanonenroheisens wechselt von 25 bis 15 bezw. von 95 bis 70 kg a. d. qmm.

Auch bei amerikanischem Kanonenroheisen mit 0,2 bis 0,3 % Phosphor liegt die absolute Festigkeit innerhalb dieser Grenzen, übersteigt aber 20 kg öfter als bei schwedischem.

Kanonenroheisen von Alger foundry, Boston und von Fort Pits, Pittsburgh, hatten 2,32 bezw. 2,25 % Graphit, 0,95 bezw. 1,07 % gebundenen Kohlenstoff, 0,84 bezw. 1,15 % Kiesel, 0,31 bezw. 0,72 % Phosphor, 0,03 bezw. 0,06 % Schwefel, 0,35 bezw. 0,22 % Mangan, besafsen ein specifisches Gewicht von 7,2834 bezw. 7,2702 und erforderten eine Zerreifsbelastung von 26,782 bezw. 22,016 kg.

General Rodmann erwähnt in »Reports of experiments on the properties of metals for canons« eines starken amerikanischen Kanonenroheisens mit 7,273 spec. Gewicht und einer Zerreifsbelastung von 30,157 kg, und sogar 32,29 kg sollen einmal festgestellt worden sein; es gehört jedoch zu den Ausnahmen, wenn die Zerreifsfestigkeit 30 kg a. d. qmm übersteigt.

Muirk-Roheisen Nr. 4 und 5 wird unter Garantie einer absoluten Festigkeit von wenigstens 28 kg verkauft, sein totaler Kohlenstoffgehalt soll bei 2,9, sein Kieselgehalt bei 0,6 bis 0,9 % liegen, und es soll 0,22 bis 0,28 % Phosphor, 0,02 bis 0,05 % Schwefel und 0,6 bis 1,5 % Mangan enthalten.

Turner endlich hat bei einem Roheisen mit 1,62 % Graphit, 0,56 % gebundenem Kohlenstoff, 1,96 % Kiesel, 0,28 % Phosphor, 0,03 % Schwefel, 0,60 % Mangan und 7,350 specif. Gewicht eine

Zerreifsbelastung von 24,73 kg und eine Druckbelastung von 96,55 kg a. d. qmm gefunden, und es scheint fast, als können durch theilweisen Ersatz von Phosphor und Kiesel durch Mangan ebenfalls höhere Festigkeitsziffern erreicht werden, als bei reinerem Kohlenkieseleisen durch einen an sich passendsten Gehalt an gebundenem Kohlenstoff.

Für die Praxis kann hieraus keine Ueberlegenheit phosphorhaltigen über phosphorfreierem Roheisen mit Sicherheit gefolgert werden, denn die Festigkeitsziffern zeigen lediglich das Verhalten bei bis zum Bruche vermehrter ruhiger Belastung, während die Inanspruchnahme in der Praxis sehr oft eine plötzliche, der Rammprobe ähnlich wirkende ist. Es ist ferner bekannt, dafs, obgleich Phosphor und Kiesel auch des weichen Stahls Festigkeitsziffern erhöhen, doch keineswegs die Resultate bei der Rammprobe verbessern, vielmehr dieselben herabsetzen, was wahrscheinlich auch der Fall sein würde, wenn man Roheisen mit steigendem Phosphorgehalt einer Rammprobe unterwürfe.

Bis umfassende Rammproben mit Roheisen verschiedenen Phosphorgehalts bekannt geworden, mufs dahingestellt bleiben, inwieweit ein Phosphorgehalt von 0,2 bis 0,3 % im Roheisen wirklich nützt oder schadet. In Frage steht wohl eigentlich, inwieweit man unter gleichzeitiger Vergröfserung des Phosphor- und des Kieselgehalts und bei dadurch herabgedrücktem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff erreicht, dafs durch Hinzutritt von Stoffen, welche, wie gebundener Kohlenstoff, eine Verringerung der Dehnbarkeit nach sich ziehen, doch die absolute Festigkeit mehr vergröfsert, als die Zähigkeit vermindert wird. Setzt man dies voraus, so wird eine durch die Steigerung des Phosphorgehalts vergröfserte absolute Festigkeit nicht blofs scheinbar, sondern wirklich nützen, andernfalls aber wenigstens in vielen Fällen mehr schaden. Handelt es sich um Erzeugung sehr starken Gusses, so unterliegt es keinem Zweifel, dafs auch ein Phosphorgehalt bis zu 1,5 % bei gewöhnlichem Handelsgufs keineswegs eine schädliche Sprödigkeit zu bedingen braucht, vorausgesetzt, dafs mit Hülfe eines genügenden Kieselgehalts der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff bis auf ein paar Zehntelprocente herabgedrückt wird; man kann zu gedachtem Zwecke oft selbst einen recht ansehnlichen Phosphorgehalt als ziemlich unschädlich betrachten.

Phosphor befördert die Leichtschmelzbarkeit und Dünnflüssigkeit des Eisens einigermafsen, und ist deshalb zuweilen ein gröfserer Phosphorgehalt geradezu erwünscht; infolgedessen ist auch die Ansicht ganz gewöhnlich, dafs Hauptbedingung für die Tauglichkeit eines Roheisens für den gewöhnlichen Bedarf einer Giefserei ein ziemlich grofser Phosphorgehalt sei. Es soll nicht bestritten werden, dafs ein Phosphorgehalt von wenigstens einigen Zehntelprocenten sowohl den Brennmaterialaufgang beim Umschmelzen ermäfsigen und infolge der Dünnflüssigkeit des Eisens schwachen, scharfen Gufs begünstigen kann; trotzdem ist die Annahme gestattet, dafs der Nutzen eines grofsen Phosphorgehalts im Roheisen häufig in hohem Mafse überschätzt wird. Bei der Bergschule in Stockholm untersuchte Proben von Ilsenburger Kunstgufs haben niemals mehr als 0,8 % Phosphor enthalten, und auch die besten schottischen Roheisenmarken, welche für gewöhnliche Giefsereizwecke allgemein als sehr brauchbar angesehen werden, schwanken in ihrem Phosphorgehalt nur von 0,5 bis 1 %.

Es wurde bereits klargestellt, dafs für Gufs mit genau berechneter Stärke, wie Kanonen, Walzen, Eisenbahnräder u. s. w. Holzkohlenroheisen mit mäfsigem Phosphorgehalt das allerpassendste Material ist, während andererseits Koksroheisen infolge seines gröfseren Kieselgehalts zu gewöhnlichem Handelsgufs weit besser verwendbar bleibt als jenes, welches bei minderer Ueberhitze im Hochofen fällt. Zwischen diesen beiden Gufssorten liegt indessen zahlreicher Maschinengufs, zu welchem mäfsig phosphor- und kieselhaltiges Holzkohlenroheisen mit mehr oder weniger gewöhnlichem Koksgiefsereieisen gattirt wird.

Je mehr solcher Maschinengufs auf Stärke beansprucht wird, um so mehr mufs die Mischung sich der zu guten Kanonen u. s. w. nähern und infolgedessen weniger gewöhnliches Giefsereieisen enthalten; je mehr sich andererseits diese Beanspruchung mindert und sich auf der Höhe der an gewöhnlichen Handelsgufs zu stellenden Ansprüche hält, um so weniger Holzkohlenroheisen braucht dem gewöhnlichen Kokseisen zugesetzt zu werden.

Nach den vorhergehenden Auseinandersetzungen liegt es auf der Hand, dafs ein und dieselbe Giefserei vielerlei und sehr verschiedene Roheisenmischungen anwenden mufs.

Der Grund, weshalb für die Erzeugung sehr starken Gusses ein mäfsig phosphorhaltiges Holzkohlenroheisen, für gewöhnlichen Gufs aber nur ein genügend kieselreiches Koksroheisen ohne Angabe eines Phosphorgehalts als nöthig angeführt wurde, ist keineswegs darin zu suchen, dafs Koksroheisen jederzeit phosphorhaltig ist; es geschah dies vielmehr, weil sehr starker Gufs aus wirklich phosphorreichem Roheisen nicht erzeugt werden kann. Das englische, bei Koks erblasene Hämatitroheisen ist nahezu ebenso phosphorarm wie der gröfsere Theil des schwedischen Holzkohlenroheisens, obschon es die besten dieser Marken nicht zu ersetzen vermag. Während in Schweden zu sehr starkem Gufs im Verhältnifs dazu Holzkohlenroheisen mit mäfsigem bis geringem Phosphorgehalt gemischt wird, setzt man in Steinkohlenländern Hämatit- oder diesem ähnliches Koksroheisen zu.

Will man mit Koksroheisen in diesem Falle befriedigende Resultate erreichen, so genügt es indessen nicht, wenn dessen Phosphorgehalt mäfsig ist, es mufs vielmehr aus früher entwickelten Gründen auch sein Kieselgehalt durch feinendes Umschmelzen in erforderlicher Weise herabgezogen

werden, wenn man die Maximalstärke zu erreichen beabsichtigt.

Neuere Untersuchungen über den Einflufs des Kiesels auf das Roheisen erzeugten bei Turner die Ansicht, dafs 1,8 bis 2 % für die absolute Festigkeit desselben am dienlichsten seien. Noch stärker wird diese Auffassung von einzelnen Nachfolgern Turners, besonders von M. F. Gautier, betont, der sich grofse Verdienste durch die erfolgreiche Bemühung um die Anpassung der Turnerschen Lehre an die Praxis erworben hat. Diese Ansicht stimmt anscheinend keineswegs mit dem überein, was im Vorhergehenden über den gleichen Gegenstand mitgetheilt wurde. Turners Ansicht gründet sich ausschliefslich auf einige Versuche mit sehr kohlenstoffarmem Roheisen verschiedenen Kieselgehalts.* Er bereitete sein Versuchseisen durch Schmolzen von Stabeisen unter Holzkohle im Tiegel; das Erzeugnifs, auf der Grenze zwischen Stahl und Eisen stehend, wurde wiederholt ebenfalls im Tiegel in Mischung mit wechselnden Mengen von Kieseleisen umgeschmolzen, zu Stangen von 25,4 mm Durchmesser ausgegossen und deren Festigkeit von Professor Kennedy festgestellt.

Es enthielt das verwendete Roheisen 0,38 % Graphit, 1,60 % gebundenen Kohlenstoff, 0,19 % Kiesel, 0,32 % Phosphor, 0,05 % Schwefel und 0,14 % Mangan; das verwendete Kieseleisen 1,12 % Graphit, 0,69 % gebundenen Kohlenstoff, 9,80 % Kiesel, 0,21 % Phosphor, 0,04 % Schwefel und 1,95 % Mangan.

Aus den Kennedyschen Feststellungen ging hervor, dafs die gröfste absolute Festigkeit (24,73 kg a. d. qmm) erreicht war, als der Kieselgehalt in einem analysirten Spahne 1,96 und der Gehalt an gebundenem Kohlenstoff 0,56 % betrug; es mufs aber hierbei im Auge behalten werden, dafs die Probestangen nur mit 25,4 mm Durchmesser gegossen worden waren und infolgedessen schneller als sonst nach dem Erstarren erkalteten. Dieser Umstand erheischte wieder ungewöhnlich grofsen Kieselgehalt, um den gebundenen Kohlenstoff auf ein gewisses Mafs zu beschränken. Aufserdem folgt in dieser Versuchsreihe die Abnahme des Gehalts an gebundenem Kohlenstoff mit der Steigerung des Kieselgehalts so wenig einem bestimmten Gesetze, dafs der Argwohn zulässig wird, es seien die zur Analysirung verwendeten Spähne bei einzelnen Proben vorzugsweise der hastiger abgekühlten Oberfläche entnommen und deshalb an gebundenem Kohlenstoff reicher, bei anderen aber aus der langsamer erkalteten Stangenmitte.

Der Hauptgrund für die bei dieser Probenreihe gefundene, ausnahmslos zufriedenstellende, zum Theil sogar ausgezeichnete Festigkeit dürfte übrigens in dem ganz besonders geringen Gesammtkohlenstoffgehalt dieser Roheisenproben und infolgedessen ihrer dem Stahle nahe verwandten Beschaffenheit zu suchen sein.

Mit gebührender Berücksichtigung früher gewonnener Erfahrungen scheint man in bezug auf den Einflufs des Kiesels auf Roheisen aus jenen Festigkeitsbestimmungen nur folgern zu dürfen, dafs, wenn der Kieselgehalt auf 2,51 bis 2,96 % steigt, derselbe eine so wesentliche Herabsetzung der Stärke des Roheisens bewirkt, dafs auch ein mäfsiger Phosphorgehalt bei 0,68 bis 0,80 % gebundenem Kohlenstoff dasselbe unter ein Roheisen mit nur 0,56 % gebundenem Kohlenstoff mit dem mäfsigen Kieselgehalt von 1,96 % stellt.

Aufser dafs die Erfahrung im grofsen gegen den von Vielen aus Turners Versuchen gefolgerten Schlufssatz spricht, dafs 1,8 bis 2 % Kiesel im Roheisen dessen gröfste Stärke bedingen, wird die Richtigkeit desselben auch durch sehr umfassende Untersuchungen über den Zusammenhang der Zusammensetzung des Roheisens mit seiner Stärke, die auf Veranlassung des Parlaments im Jahre 1858 in Woolwich † ausgeführt wurden, angefochten.

Vor dem Umschmelzen zum Gufs hielten die untersuchten Roheisensorten

Qualität Ia.	2,79 % Graphit,	1,30 % Kiesel,	0,48 % Phosphor,	0,06 % Schwefel,	0,50 % Mangan,
„ IIa.	2,81 % „	1,72 % „	0,56 % „	0,06 % „	0,48 % „
„ IIIa.	2,92 % „	2,17 % „	0,57 % „	0,05 % „	0,49 % „

ihr specifisches Gewicht betrug 7,195, 7,145 bezw. 7,111, ihre Zerreifsbelastung 19,719, 16,750 bezw. 11,952 kg a. d. qmm, ihre Verlängerung 1,2, 1,1 bezw. 0,9 % und ihre Zerdrückungsbelastung 75,291, 64,068 bezw. 51,494 kg a. d. qmm.

Eine Zerreifsbelastung von 19,719 kg a. d. qmm repräsentirt in der That einen sehr starken Gufs, aber auch 16,750 kg ist noch recht gut, und nur 11,952 kg bezeichnet ein einigermafsen ordinäres Gufseisen.

Die absolute Festigkeit bei 18 von Fairbairn** angeführten verschiedenen Giefsereieisensorten beträgt im Mittel 11,485, im Maximum 18,118 und im Minimum 8,927 kg, die Zerdrückungsbelastung ebenso 63,931, 111,569 bezw. 39,693 kg a. d. qmm, und bei 67 Gufseisensorten, die auf Veranlassung der preufsischen Regierung †† untersucht wurden, betrug die Zerreifsbelastung im Mittel 12,297, im Maximum 14,948 und im Minimum 9,985 kg a. d. qmm.

Vergleicht man die Mittelwerthe aus den Woolwich-Untersuchungen, so findet man sofort, dafs allein der Kieselgehalt in die Augen fallend wechselt; dieser Wechsel aber deutet keineswegs

* The »Journal of the Iron and Steel Institute« 1886, I, 172.

** Iron, its history, properties and processes of manufacture, 3 edit., Seite 227.

† Cast Iron Experiments made at the Royal Arsenal, Woolwich etc., 1858.

†† Wachler, Vergleichende Qualitäts-Untersuchungen rheinisch-westfälischen und ausländischen Giefsereiroheisens, 1879.

darauf hin, dafs etwa 2 % Kiesel von der gröfsten Festigkeit begleitet werden, im Gegentheil: ein Kieselgehalt von 2,17 % findet sich beim schwächsten und von 1,30 % beim stärksten Eisen. Auch der letztgenannte Kieselgehalt ist für phosphorarmes Roheisen, welches zur Erreichung der Maximalstärke einen gröfseren Gehalt an gebundenem Kohlenstoff erheischt, unterschiedlich zu hoch, und der Durchschnittsphosphorgehalt der Primasorte der Woolwich-Untersuchungsobjecte beträgt nur 0,48 %.

Nächst dem Kiesel wechselt unter den drei Qualitätsklassen der Graphitgehalt am meisten; er steigt wie gewöhnlich mit dem Kieselgehalt, wenn auch verhältnifsmäfsig in weit minderem Grade. Weit gröfser würden die Unterschiede im Graphitgehalt aber sein, wenn, wie es nöthig gewesen, die Probestangen, nicht aber das noch nicht umgeschmolzene Roheisen analysirt worden wäre. Allein schon durch das Ausgiefsen in so viel schwächere Formen (50,8 mm□), als die Roheisenbarren sind, wird im Verhältnifs, wie der Kieselgehalt dieser Barren geringer war, die Probestange graphitärmer und reicher an gebundenem Kohlenstoff, denn, wie oben nachgewiesen, je gröfser der Kieselgehalt, um so geringeren Einflufs auf die Art des Vorkommens des Kohlenstoffes vermag schnellere Erkaltung nach dem Erstarren auszuüben. Behält man im Auge, dafs bei jedem Umschmelzen, namentlich im Flammofen, ein Feinen des Roheisens stattfindet, welches den Kieselgehalt herabsetzt, so begreift sich, dafs der Unterschied des Graphitgehalts in den auf ihre Festigkeit geprüften drei Qualitäten Probestangen erheblich gröfser sein mufs als in dem ursprünglichen Roheisen. Ist eine zahlenmäfsige Angabe dieser Unterschiede mangels vorangegangener Analyse auch nur von zweifelhafter Sicherheit, so kann doch, ohne Uebertreibung, der Mittelwerth des Graphitgehalts bei der ersten Klasse von 2,79 auf 2,60, bei der zweiten von 2,81 auf 2,75 und bei der dritten von 2,92 auf 2,90 % herabgesetzt werden.

Leider ist bei den Woolwich-Untersuchungen weder der totale Kohlenstoffgehalt, noch der an gebundenem Kohlenstoff bestimmt worden; wäre dies geschehen, so wären sicher Unterschiede desselben gleich wie beim Kiesel festzustellen gewesen.

Geht man von einem Totalgehalt an Kohlenstoff von 3,4 % beim Koksroheisen aus, wie ihn Turner in einem ähnlichen Falle feststellte, so wird man, in Anlehnung an den vorher herabgesetzten Graphitgehalt der Probestangen, einen Gehalt an gebundenem Kohlenstoff von 0,8, 0,65 und 0,5 % bei den drei Klassen finden. Da aber der totale Kohlenstoffgehalt bei einer Kieselverminderung auf 1,30, 1,72 bezw. 2,17 % sich auf 3,5, 3,4 bezw. 3,3 vermindert, so wird der wirkliche Gehalt an gebundenem Kohlenstoff 0,9, 0,65 bezw. 0,4 gewesen sein. Die Wirkung des gebundenen Kohlenstoffes auf die absolute Festigkeit tritt aus diesen Zahlen deutlich hervor.

Nächst dem Graphit zeigt der Phosphorgehalt die gröfsten Unterschiede; jedoch ist er überhaupt nicht grofs genug, um bei vorsichtig gesteigerter Belastung einen schädlichen Einflufs auf die ermittelte absolute Festigkeit erkennen zu lassen.

In noch höherem Mafse gilt dies vom Schwefel und vom Mangan, deren Durchschnittswerthe so gut wie einander gleich in allen Klassen sind.

Die Woolwich-Untersuchungen, werden sie richtig ausgelegt, bekräftigen die bereits eingangs dieses ausgesprochene Ansicht, dafs von den im Giefsereieisen vorkommenden Stoffen vorzüglich der gebundene Kohlenstoff und nach diesem der Kiesel auf die Eigenschaften des Eisens kräftig einwirken. Beide Stoffe haben miteinander auch das gemein, dafs mit ihrer Vermehrung die Zerreifsfestigkeit bis zu gewissen Grenzwerthen für gebundenen Kohlenstoff und Kiesel gesteigert wird. Diese Grenzwerthe scheinen vom Phosphorgehalt abhängig zu sein, so dafs, je gröfser dieser, um so kleiner der zur Erreichung der Maximalstärke nöthige Gehalt an gebundenem Kohlenstoff sein mufs, wogegen der Kieselgehalt in diesem Falle in noch höherem Grade zu verstärken ist. Letzteres beruht, wie entwickelt, darauf, dafs bei kleinem bis mäfsigem Schwefel- und Mangangehalt und gleichbleibender Abkühlungsschnelligkeit beim Erstarren die Gröfse des Gehalts an gebundenem Kohlenstoff gerade vom Kieselgehalt bedingt wird, dessen Wirkung auf das Eisen dadurch als eine mehr indirecte erscheint.

Diese Ansicht unterstützt noch mehr der Umstand, dafs, je gröfser der Gehalt des Roheisens an Kohlenstoffbindung beförderndem Mangan, um so gröfser auch der Kieselgehalt desselben sein mufs, sollen die Eigenschaften des Eisens einigermafsen unverändert bleiben.

Nur ausnahmsweise kann es indessen erwünscht sein, dafs der Kieselgehalt bis 2 % betrage; bei gewöhnlichem Handelsgufs aber ist nichtsdestoweniger ein Kieselgehalt ungefähr zu diesem Belaufe nöthig, um ein Härten zu verhüten und das Roheisen zu verhindern, bei ungewöhnlich schneller Erkaltung so vielen Kohlenstoff zu binden, dafs Sprödigkeit und Härte die Folge ist; andererseits verhindert der Kiesel die Oxydation und in ihrem Gefolge die Glühspahnbildung, und giebt dem Gufs eine gleichmäfsige, schöne Oberfläche. (Schlufs folgt.)

Zur Selbsteinschätzung.*

Es kann ein Zweifel darüber nicht bestehen, dafs die Finanzlage sowohl des Deutschen Reiches wie Preufsens eine durchaus befriedigende zu nennen ist. Dasselbe kann von den gröfseren Communalverbänden gesagt werden; aber bereits in der Instanz der Kreise beginnt es mit der Finanzlage hier und da zu hapern, und neben städtischen und ländlichen Gemeinden in geradezu glänzender Finanzlage sehen wir solche in höchster finanzieller Noth; giebt es doch Orte, welche nominell bereits ein Viertel des geschätzten Einkommens der Steuerzahler als directe Steuer erheben. Man sollte meinen, aus diesem in kurzen Zügen entworfenen Bilde der Finanzlage unserer öffentlichen Körperschaften wäre zu folgern, dafs in der Vertheilung der den einzelnen Organen gestellten Aufgaben Einiges nicht in Ordnung sein müsse. Befinden sich die grofsen Verbände: Reich, Staat, Provinz, grofse Städte, trotz des sich alljährlich erweiternden Umfanges der von ihnen durch Steuern zu bedeckenden Aufgaben in guten, ja vielfach in glänzenden Verhältnissen, während die engeren und engsten Verbände: Landgemeinden, Kleinstädte, arme Kreise, Schwierigkeiten in ihrer finanziellen Gebahrung begegnen, so sollte es nahe liegen, den Ausgleich hierfür in der Richtung zu suchen, den Kleinverbänden ihrer Tragfähigkeit zu schwere Aufgaben abzunehmen und diese auf gröfsere Verbände zu legen. In dieser Richtung ist man in Preufsen bezüglich der Schullasten vorangegangen, ohne damit den Staat zu überbürden. Würde man hinsichtlich der Wege- und Armenlast einen ähnlichen Weg einschlagen, so würde die Finanznoth der kleineren Verbände vermuthlich verschwinden, und zwar ohne dafs damit die Staatsfinanzen in Unordnung gerathen würden. Denn der in der unteren Schicht als drückende Steuerüberlastung empfundene Gesammtbetrag ist im Vergleich zu den in den Staats- und Reichsetats umlaufenden Beträgen so wenig erheblich, dafs seine Uebertragung auf die letzteren diese kaum wesentlich alteriren und gewifs nicht die allgemein günstige in eine ungünstige Finanzlage verwandeln würde.

Obwohl also unsere allgemeine finanzielle Lage eine recht günstige ist, befinden wir uns schon seit Jahren in einer Periode der Steuerreform. Dafs eine Vermehrung der Einnahmen für Reich und Staat erforderlich war, wird Niemand im Ernste bestreiten. Die Reform der indirecten Steuern, welche seit 1879 eingeleitet und bis zur jüngst erfolgten Neuregelung der Branntwein- und der Zuckersteuer fortgeführt wurde, hat jene Mittel geschaffen, welche für beide zunächst erforderlich waren. Dieselbe Steuerquelle dürfte aller Voraussicht nach demnächst auch noch weit höhere Erträge liefern. Bisher waren die wirthschaftlichen Folgen der Krisis der 70er Jahre noch niemals ganz überwunden; wir haben inzwischen Anläufe zur Besserung gehabt, aber im Grunde haben wir erst seit Mitte des Jahres 1888 eine so allgemeine Wendung zum Besseren zu verzeichnen, dafs mit einiger Zuversicht auf eine Periode allgemeinerer Prosperität gerechnet werden kann. Eine solche Periode und die eben beginnende sind bisher in den Erträgen der indirecten Steuern nicht zum Ausdruck gekommen. Dieses wird aber geschehen und die Erträge werden sich voraussichtlich nicht unerheblich steigern. Diese Erwartung gestattet auch, die zukünftige Finanzlage als eine befriedigende, selbst bei normal steigendem Bedarfe, ansprechen zu dürfen.

So vorsichtig man in der Auflegung neuer Steuern sein soll, da jede neue, auch die besteingerichtete und mindestdrückende Steuer zunächst dem Erwerbsleben Säfte entzieht, so sollte man mit nicht minderer Vorsicht an die Aufhebung und Umgestaltung einmal bestehender und eingelebter Steuern herantreten. Die Aufhebung der Salzsteuer in Preufsen liefert hierfür ein beachtenswerthes Exempel. Diese angeblich dem »armen Mann« die kümmerliche Würze seiner dürftigen Speise so ungerecht vertheuernde Steuer bildete Jahrzehnte lang den Spielball der politischen Parteien. Zuerst von demokratischer Seite angegriffen, war jene Steuer so stark in Mifscredit gebracht worden, dafs schliefslich alle Parteien gegen sie zu Felde zogen und sie zuletzt als veraltet und der Volkswirthschaft entschieden verderblich in ihrer bisherigen Form aufgehoben wurde. Heute ist seit der Aufhebung des Salzmonopols und der alten Salzsteuer so viel Zeit verflossen, dafs man sich, ohne mit den gegen sie entfesselten Parteileidenschaften in Conflict zu gerathen, die Anfrage erlauben darf, wem denn nun eigentlich ihre einst so heifs begehrte Aufhebung genützt habe? Dem Staate ist eine sichere Einnahme entzogen, dafs aber, abgesehen von wenigen Grofsschlächtern u. s. w., die Consumenten jenen grofsen Vortheil davon gehabt hätten, der ihnen versprochen war, und dafs der von dieser »culturfeindlichen« Steuer »befreite« arme Mann seinen Befreiern dafür dankbar gewesen wäre, wer wollte das behaupten?!

Jeder Professor der Finanzwissenschaft und Steuerlehre sollte daher an die Spitze seiner

* Die Redaction identificirt sich nicht durchweg mit den nachfolgenden Ausführungen ihres geschätzten Mitarbeiters. *Die Red.*

Theorie den Satz stellen: der steuerpolitischen Weisheit höchster Schlufs laute dahin, an einmal eingelebten Steuerverhältnissen nicht zu rütteln, denn das Neue wird stets drückender empfunden werden als das Alte, und Jeder wird immer nur an den neuen Steuerdruck, Niemand aber jemals an die Entlastung von der alten Steuer denken.

Wir haben geglaubt, diese allgemeinen, etwas trivialen Bemerkungen der Betrachtung unseres eigentlichen Themas vorausschicken zu sollen. Denn, wenn im allgemeinen die Finanzlage derartig ist, dafs neue Steuerquellen zu eröffnen entbehrlich erscheint, und wenn die vielberühmte »gerechtere Vertheilung« Niemandes Dank sich zu erwerben Aussicht hat, dann ist einigermafsen schwer zu verstehen, weshalb unsere Finanzpolitiker und Parlamentarier mit der Reform der directen Steuern in Preufsen seit geraumer Zeit befafst werden. Vielleicht haben Diejenigen nicht unrecht, welche behaupten, schliefslich laufe jede Steuerreform auf Steuervermehrung hinaus. Um so merkwürdiger ist aber dann, dafs gerade Diejenigen, welche als den Kernpunkt ihres Programms den Satz: „Keine neuen Steuern!" gewählt haben, so sehr auf diese Reform der directen Steuern erpicht sind. Man behauptet zwar, die Steuerlast sei ungerecht vertheilt, und insbesondere das mobile Kapital sei nicht genügend hinsichtlich seiner Heranziehung zur directen Besteuerung berücksichtigt. Wenn aber Diejenigen, welche diesen Satz jetzt mit Vorliebe vertreten und zur Abstellung des darin urgirten Mifsstandes die Selbsteinschätzung oder doch die Declarationspflicht empfehlen, sich dessen bewufst wären, dafs sie damit eine Forderung adoptirt haben, welche ursprünglich von antisemitischer Seite erhoben wurde, vielleicht würde ein Theil dieser Steuerreformatoren sich die Sache nochmals gründlich überlegen.

Aber, wie dem nun sei, die »Frage« der Selbsteinschätzung ist einmal auf die Tagesordnung gesetzt worden und es wird eine Antwort auf dieselbe gefunden werden müssen. Dafs es nicht leicht ist, solche Antwort, d. h. eine wirklich brauchbare Antwort zu finden, haben wir im vorigen Winter erlebt, als der Ankündigung der preufsischen Thronrede zum Trotz die Steuerreformvorlage ausblieb, und der Landtag der Monarchie, der sich just anschicken wollte, diese Vorlage entgegenzunehmen und zu berathen, vertagt wurde. Wir möchten gewifs nicht in den Fehler Derer verfallen, welche in diesen allbekannten Vorgängen den Wiederschein persönlicher Differenzen in den höheren und höchsten Schichten entdecken wollten; wozu eine solche Niemandem nützende, Jedem aber gehässige Auffassung eines bisher unaufgeklärten Vorganges, wo doch die in der Sache selbst liegenden Schwierigkeiten so grofse sind, dafs sie mehr als ausreichen, um zu erklären, wenn eine brauchbare Antwort auf die in der Steuerreform in den Vordergrund getretene — oder geschobene Frage der Selbsteinschätzung bisher nicht gefunden wurde.

Um jedoch keinen Zweifel darüber aufkommen zu lassen, dafs nicht etwa eine ominöse Steuerscheu uns abhält, eine gerechtere Vertheilung der directen Steuerlast zu befürworten, müssen wir a priori erklären, dafs auch wir überzeugt sind, der gegenwärtige Einschätzungsmodus sei ein sehr unvollkommener und es werde vermittelst des jetzigen Verfahrens nicht das volle Einkommen aller Censiten, sondern nur ein Theil desselben zur Steuer herangezogen; wie wir auch ferner die Meinung theilen, dafs dieser versteuerte Theil des Einkommens, je nach den Quellen, aus welchen das Einkommen der verschiedenen Steuerzahler fliefst, sehr verschieden grofs sein mag. In der Prämisse stimmen wir also mit Denen überein, welche zur Abstellung dieser Uebelstände die Selbsteinschätzung empfehlen, aber darin weichen wir von Jenen ab, dafs wir bestreiten, es werde vermittelst der Selbsteinschätzung eine richtigere und gerechtere Steuerveranlagung erzielt werden, und behaupten, dafs gerade diejenigen Einkommensquellen, welche man aus nationalwirthschaftlichen Gründen am glimpflichsten bei der Heranziehung zur Einkommenssteuer zu behandeln Ursache hätte, am schlechtesten bei der Selbsteinschätzung fahren werden.

Die Anfänge der directen Personal-Besteuerung in Preufsen hatten nicht den Charakter einer Einkommensbesteuerung. Nachdem England zum Kampfe gegen die französische Revolution seiner directen Einkommenssteuer (income taxe) die Selbsteinschätzung eingefügt hatte, wollte man in Preufsen dieses Beispiel nachahmen. Aber jener, damals zum Kampfe gegen Napoleon I. in Preufsen gemachte Versuch endete mit einem totalen Mifserfolge, und dieser war so grofs, dafs er bei demnächstiger Reform der preufsischen Steuergesetzgebung als Erfahrungsbeweis gegen jede Einkommensbesteuerung durchschlug. Man einigte sich daher auf die 1820 eingeführte Klassensteuer, deren Wesen dasjenige einer allgemeinen Personalabgabe war, welche die deutlich erkennbaren Unterschiede der gesellschaftlichen Stellung zum Merkzeichen der Steuerklassen machte und so jene Schwierigkeiten einer Einkommenssteuer vermied, die bei Ermittlung der Einkommensverhältnisse entstehen mufsten. 1851 setzte man dann an Stelle der obersten Stufen der Klassensteuer eine Einkommenssteuer für die Einkommen von 1000 Thalern aufwärts, neben welcher die Klassensteuer, wenn auch in etwas veränderter Gestalt, bestehen blieb; für die kleineren Einkommen blieb also der erkennbare Unterschied der gesellschaftlichen Klassen das Steuerkriterium, für die höheren wurde es die geschätzte Gröfse des Einkommens. 1873 hat man dann die bis dahin nur auf die höheren Einkommen angewendeten Steuergrundsätze auch auf die kleineren ausgedehnt.

Man behielt zwar den Namen der Klassensteuer bei, gab aber deren Wesen auf und zog nunmehr auch die Einkommen unter 1000 Thaler nach ihrer Höhe zur Steuer heran. Man hatte also auf die alte Klassenbesteuerung nach oben eine dem Wesen derselben fremde Einkommensbesteuerung gesetzt, und dann später diese nach unten hin ausgebaut. Unsere heutige Einkommenssteuer ist also nicht etwa eine Weiterbildung der alten preufsischen Klassensteuer, sondern unsere heutige Klassensteuer ist eine, ihrem eigentlichen Wesen fremde Erstreckung der Einkommenssteuer nach unten. Die alte preufsische Klassensteuer, so unbeholfen sie war, trug jedoch einem bedeutsamen Umstande Rechnung; indem sie die gesellschaftliche Stellung der Censiten und nicht die Höhe seines Einkommens zur Steuergrundlage nahm, anerkannte sie, dafs je nach der gesellschaftlichen Stellung gleiche Einkommen sehr verschieden steuerfähig sein können. Mit diesem Grundsatze brach zwar die classificirte Einkommensteuer von 1851; aber auch sie scheute davor zurück, allzutief in die Einkommensverhältnisse der Einzelnen einzudringen. Ausdrücklich bestimmte nämlich das Gesetz, „alles lästige Eindringen in die Vermögens- und Einkommensverhältnisse“ müsse vermieden werden.

Wenn aber sogar der Steuerfiscus eine gewisse Toleranz bei der Steuereinschätzung geradezu vorschrieb, so hatte er gewifs seine guten Gründe dazu. Liefs man den Einschätzungscommissaren nicht einen gewissen Spielraum, so wurde es unmöglich, die verschieden grofse Steuerfähigkeit der verschiedenen Arten des Einkommens bei der Einschätzung zu berücksichtigen; darüber, dafs dieses geschehen müsse, scheint man damals keineswegs im Zweifel gewesen zu sein.

Als dann 1883/84 die erste Vorlage zur Reform der directen Steuern an den Landtag kam, trug diese der verschiedenen grofsen Steuerfähigkeit der einzelnen Einkommensarten Rechnung. Man hatte vorher die beiden untersten Stufen der Klassensteuer beseitigt, d. h. man hatte damit im wesentlichen das Einkommen aus grober Handarbeit steuerfrei erklärt. Aber man ging in der Unterscheidung der Einkommensquellen noch weiter; denn während man alles andere Einkommen einer progressiv steigenden Einkommenssteuer unterwerfen wollte, schlug man vor, das Einkommen aus Kapitalsrente, also das steuerfähigste Einkommen, noch einer besonderen Steuer ebenfalls progressiv zu unterwerfen, und für diese Einkommensart den Declarationszwang einzuführen.

Jetzt nun soll, soviel man wenigstens über die obschwebenden Steuerpläne hört, zwar das Arbeitseinkommen aus grober Handarbeit ebenfalls steuerfrei bleiben, indem die projectirte Einkommenssteuer die bisher freigelassenen Einkommen der bisherigen ersten und zweiten Klassensteuerstufe nicht wieder heranziehen zu sollen scheint. Alles übrige Einkommen aber, dasjenige aus qualificirter körperlicher und aus geistiger Arbeit, dasjenige aus Unternehmergewinn und endlich dasjenige aus Kapital- und Grundrenten scheint man nach gleichem Steuerfufse heranziehen und alle diese Einkommensarten durch Selbsteinschätzung ermitteln zu wollen.

Gegen diesen Plan soll nun von seiten des Reichskanzlers Einspruch erhoben sein; dieser Einspruch soll sich darauf stützen, dafs das landwirthschaftliche Einkommen, d. h. dasjenige aus landwirthschaftlichem Unternehmergewinn, nicht etwa dasjenige aus Grundrente oder Kapitalsrente, welche aus in Grund und Boden investirtem Kapital herrührt, der Selbsteinschätzung nicht unterworfen werden dürfte. Das Arbeitseinkommen — praktisch in Betracht würde nur solches aus qualificirter Hand- und aus geistiger Arbeit kommen — wird, darüber sind sich die Gelehrten einig, wo es allein das Gesammteinkommen der Censiten bildet und nicht gemischt mit den anderen Einkommensarten, Unternehmergewinn und Rente, auftritt, schon durch dies jetzige Einschätzungsverfahren ziemlich sicher ermittelt, und zwar derartig sicher, dafs daran auch durch Selbsteinschätzung kaum viel geändert werden möchte. Unsicherer ist jedoch die Ermittlung des Renteneinkommens und des Unternehmergewinns bei dem jetzigen Verfahren, namentlich wird betont, dafs grofse Renteneinkommen, also die steuerfähigsten, sehr unvollkommen herangezogen würden. Würde man, wie es 1883/84 vorgeschlagen war, allein das Renteneinkommen unter Freilassung gewisser Minimalsätze der Selbsteinschätzung unterstellen, so würde man vermuthlich erhebliche Einkommenstheile zur Steuer heranziehen, die jetzt frei ausgehen, und gerade weil das Renteneinkommen das steuerfähigste ist, würde hiergegen am Ende nicht viel einzuwenden sein. Anders aber liegt es mit dem Unternehmergewinn. Arbeits- und Renteneinkommen haben eine gewisse Constanz, während der Unternehmergewinn überaus schwankend und veränderlich ist. Da der Steuerpflichtige sein künftiges Einkommen durch Selbsteinschätzung abschätzen soll, sogar noch ehe er dasjenige des laufenden Steuerjahres kennt, ja selbst dieses nicht einmal überschlagen kann, so soll sich die Selbsteinschätzung auf den Durchschnitt der drei letzten Jahre beziehen. Bei Arbeits- und Renteneinkommen mag dieser Durchschnitt ihrer gröfseren Constanz wegen der Wirklichkeit nahe kommen, beim Unternehmergewinn ist hierfür jedoch gar kein Anhalt gegeben, nicht einmal eine Wahrscheinlichkeit. Wenn wirklich, wie behauptet wird, der Reichskanzler geltend gemacht hat, der landwirthschaftliche Unternehmergewinn lasse sich nicht durch Selbsteinschätzung ermitteln, so hat er damit vollkommen recht. Dieser Unternehmergewinn ist abhängig vom Ausfall der Ernte, in Qualität

und Quantität, von der Höhe der aufgewandten Wirthschaftskosten und von derjenigen der Preise für das über den eigenen Bedarf erzielte Product. Im December dieses Jahres soll also z. B. der landwirthschaftliche Unternehmer abschätzen: erstens, wie Qualität und Quantität der im nächsten Jahre zu erwartenden Ernte ausfallen wird, beide sind aber wesentlich abhängig von der zukünftigen Witterung; — zweitens, wie hoch sich im Verhältnifs zum Ernteausfall seine Wirthschaftskosten stellen werden, hierbei tritt aber der Fall ein, dafs ein Jahr mit günstiger Witterung und guter Ernte meist viel geringere Wirthschaftskosten beansprucht, als ein Jahr mit ungünstiger Witterung und geringer Ernte; — nach Ueberwindung dieser schon unüberwindlich erscheinenden Schwierigkeiten soll aber drittens die Preishöhe für diejenige Zeit, in welcher die Productverwerthung stattfindet, abgeschätzt werden. Dafs bei diesen Schätzungen der dreijährige Durchschnitt dem Selbsteinschätzer nicht im mindesten hilft, liegt auf der Hand. Nicht viel anders liegt es beim industriellen und kaufmännischen Unternehmen. Beide sollen Umfang der Production und des Absatzes und zukünftige Preise schätzen, nur dafs bei ihnen Unkosten und Geschäftsumfang mehr in gleicher Richtung sich bewegen werden, als beim landwirthschaftlichen Unternehmer der Fall ist. Beide sind hinsichtlich ihres Unternehmergewinns abhängig von der Conjunctur, also von einem Umstande, auf den sie selbst so gut wie ohne Einflufs sind, gerade so ohne Einflufs, wie der landwirthschaftliche Unternehmer auf die seine Ernte und Unkosten bedingende Witterung ist. Allen dreien hilft also der dreijährige Durchschnitt hinsichtlich der Richtigkeit ihrer Selbsteinschätzungen nicht das Mindeste. Aber selbst, wenn sie solchen Durchschnitt ihrer Selbsteinschätzung zu Grunde legen könnten, was wäre die Folge davon? Folgen auf Jahre mit grofsem Unternehmergewinn solche mit geringem, so würde in letzteren das Einkommen nach den ersteren eingeschätzt und versteuert werden; umgekehrt würden gute Jahre die Steuer vorhergehender schlechterer Jahre entrichten.

Aus diesem Allen folgt, dafs, wenn der Unternehmergewinn durch Selbsteinschätzung ermittelt werden soll, mit einem je gröfseren Mafse von bona fides der Censit im Selbsteinschätzen verfährt, er desto mehr sein Einkommen überschätzen mufs. Nun sind aber die Unternehmer in ihrer Gesammtheit Diejenigen, von denen nicht nur der Stimulus für die allgemeine Erwerbsthätigkeit der Nation ausgeht, sondern deren aus Unternehmergewinn fliefsendes Einkommen auch die wesentlichste Quelle für Neubildung von Kapital ist, und man sollte meinen, das Einkommen dieser Art verdiente schon deshalb hinsichtlich seiner Steuerfähigkeit am glimpflichsten aus nationalwirthschaftlichen Gründen behandelt zu werden, — während doch bei der Selbsteinschätzung gerade das Umgekehrte der Fall sein würde.

Wenn wir aber bisher das Einkommen, nach seinen Ursprungsquellen getrennt, betrachtet haben, so verläuft die Sache im praktischen Leben doch nicht so, dafs Jeder sich jederzeit Rechenschaft darüber zu geben vermag, welcher Theil seines Einkommens aus den verschiedenen Einkommensquellen herrührt. Wer nur Arbeitseinkommen oder nur Renteneinkommen bezieht, ist sich hierüber natürlich sehr leicht klar; bei der Mehrzahl der Steuerpflichtigen rührt aber das Einkommen aus verschiedenen Quellen her, und gerade bei Denjenigen, für welche Einkommen aus Unternehmergewinn in Betracht kommt, werden stets alle Einkommensarten in ihrem Gesammteinkommen gemischt erscheinen. Zwingt man aber die Unternehmer zur Ueberschätzung ihres Einkommens aus Unternehmergewinn, wie man es bei der Selbsteinschätzung thut, dann heifst das, man zwingt denjenigen Theil der wirklich Erwerbsthätigen, welcher der Arbeit Aller die wichtigsten Dienste leistet, zur dauernden Ueberschätzung seines Gesammteinkommens, was allerdings eine ganz eigene Art von Gerechtigkeit sein würde.

Der Ruf nach Selbsteinschätzung ist nun zwar zur Zeit höchst populär, so populär, dafs selbst dem Fürsten Bismarck die allerabsonderlichsten Motive unterschoben werden konnten, weil man annahm, er habe Front gegen die Selbsteinschätzung für Einkommen aus landwirthschaftlichem Unternehmergewinn gemacht. Und doch war es vollkommen berechtigt, einen solchen Einwand zu erheben, wie ihn der Kanzler erhoben haben soll, nur mufste derselbe für jede Art von Unternehmergewinn erhoben werden, wobei jedoch in Betracht zu ziehen ist, dafs dem Kanzler die landwirthschaftlichen Verhältnisse am geläufigsten sind, also wohl zu verstehen ist, weshalb er zunächst von diesem ausging.

Kann man aber nicht alle Einkommen der Selbsteinschätzung unterstellen, ohne nationalwirthschaftlichen Schaden anzurichten, thut man dann nicht am besten, sich der Forderung der Selbsteinschätzung im Princip zu widersetzen trotz ihrer augenblicklichen Popularität? Und wenn solcher Widerstand vergeblich sein sollte, weshalb nicht den Gedanken der Vorlage von 1883/84 verfolgen und nur das über gewisse Minima hinausgehende Renteneinkommen der Selbsteinschätzung unterwerfen? Ging man doch, als man zuerst diese Forderung aufstellte, davon aus, dafs diese Einkommensart am schwierigsten durch das bisherige Einschätzungsverfahren zu ermitteln sei.

—en.

Die wirthschaftlichen Verhältnisse in Rheinland und Westfalen vom 1. Juli 1888 bis zum 30. Juni 1889.

Seitens des »Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirthschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen« ist an Se. Excellenz den Königlichen Oberpräsidenten von Westfalen, Hrn. Studt in Münster, und an Se. Hochwohlgeboren den Königlichen Regierungspräsidenten Hrn. Frhrn. v. Berlepsch über die wirthschaftlichen Verhältnisse in Rheinland und Westfalen in dem Zeitraum vom 1. Juli 1888 bis zum 30. Juni 1889 ein ausführlicher Bericht erstattet worden, welchem wir die nachfolgenden, auch weitere Kreise interessirenden Darlegungen entnehmen:

Im allgemeinen können wir mit Befriedigung constatiren, dafs sich das Wirthschaftsleben in dem genannten Zeitraum nicht unerheblich gebessert hat. In erster Linie ist dieser Umstand der Selbsthülfe der Industriellen zuzuschreiben, welche Production und Absatz durch Vereinbarungen (Conventionen, Cartelle, Syndicate) mit Erfolg zu regeln suchten. Von den in unserm Vereinsgebiete beschlossenen Vereinbarungen hat keine einzige nach Art des unter der Entrüstung der ganzen Welt zusammengebrochenen »Kupferringes« die Grenzen einer wirthschaftlich erlaubten und nothwendigen Verbindung überschritten. Solche »Ringe«, die von dem Volkswirth Lujo Brentano bereits treffend als ephemere Schachzüge der Interesseustatistik der Speculanten, d. h. der Personen, welche kaufen, blofs um wieder zu verkaufen, bezeichnet worden sind und die sich zu den Cartellen verhalten, wie die Speculation zur Production, kennen wir in unserm Vereinsgebiete nicht. Die Vereinigungen der Producenten verfolgen vielmehr nur den Zweck, durch planmäfsige Anpassung der Production an den Bedarf einer Ueberproduction und den sie begleitenden verhängnifsvollen Folgen: Preissturz, Bankerott, Kapitalentwerthung, Arbeiterentlassung und Brotlosigkeit, vorzubeugen. Eine wohlthätige Folge dieser Vereinbarungen hat denn auch darin bestanden, dafs die Betriebsleitungen der meisten Industriebranchen der Nothwendigkeit enthoben waren, Arbeiter wegen Mangels an Aufträgen entlassen zu müssen, sowie ferner, dafs die Löhne durchweg eine Erhöhung erfahren konnten. Der heimischen Industrie haben eben diese Vereinbarungen einen Absatzmarkt gesichert, der für ihre ausgiebige und stete Beschäftigung zu lohnenden Preisen ausreicht; durch sie ist die Ueberproduction, wie die Folge derselben, die Absatzstockung, vermieden worden. Für die deutsche Industrie mufs dies um so erfreulicher erscheinen, als die Belastung derselben durch die socialpolitischen Mafsnahmen der letzten Jahre eine keineswegs geringe ist. Im weiteren Verlaufe dieses Berichtes werden wir uns gestatten, auf mehrere bezüglich der socialpolitischen Gesetzgebung bestehende Wünsche des Näheren einzugehen. Hier mag im allgemeinen nur so viel bemerkt werden, dafs bei aller Anerkennung, welche man den Segnungen dieser Gesetzgebung zollt, doch der eine Wunsch in industriellen Kreisen ein allgemeiner ist, es möge nunmehr, nachdem die Alters- und Invaliditätsversicherungsvorlage, die der deutschen Industrie ganz unberechenbare Lasten bringen kann, unter Dach gebracht worden ist, eine Ruhepause auf dem Gebiete der socialpolitischen Gesetzgebung eintreten, damit nicht durch neue Experimente der ruhige Gang der Entwicklung, der gerade auf diesem Gebiete unumgänglich nothwendig ist, gestört werde. Wir können nicht genug vor einer Rücksichtnahme auf die bereits hervorgetretenen Stimmen warnen, welche eine Fortsetzung der socialpolitischen Arbeit in bezug auf Wittwen- und Waisenversorgung u. dergl. schon für die allernächste Zeit in Angriff genommen wissen wollen. Zu diesem Standpunkt veranlafst uns einerseits die Thatsache, dafs wir heute noch gar nicht wissen können, ob die deutsche Industrie imstande sein wird, die ihr aus der bisherigen socialpolitischen Gesetzgebung erwachsenden Lasten auf die Dauer zu tragen. Würde durch die letzteren die Ausfuhrfähigkeit Deutschlands, seine Wettbewerbsfähigkeit auf dem Weltmarkte, beeinträchtigt, so würde das gerade für die Arbeitnehmer am allerverhängnifsvollsten sein, da Arbeitsgelegenheit unter allen Umständen für sie das Wichtigste bleibt und ohne eine solche auch die besten socialpolitischen Gesetze ihnen nichts helfen können. Andererseits können wir uns nicht verhehlen, dafs die Gefahr naheliegt, der Arbeiter werde schliefslich jedes Gefühl für die eigene Verantwortlichkeit verlieren, wenn man ihm die Nothwendigkeit zur Bethätigung derselben entzieht. Dieses Gefühl ist nach unserer Kenntnifs der Verhältnisse schon so wie so bei manchem Arbeiter in nur geringem Mafse vorhanden; mehr als gut, tröstet er sich schon heute damit, dafs er für die Tage der Krankheit durch die Krankenkasse, für die Eventualität eines Unfalles durch die Berufsgenossenschaftskasse und nicht in letzter Linie seine Familie im Falle seines Todes durch die Armenkasse gedeckt sei, da »die bürgerliche Gemeinde Keinen verhungern lassen dürfe«. So bedauerlich das Vorhandensein solcher Meinung ist, so wenig kann es doch helfen, dies Vorhandensein

einfach in Abrede zu stellen. Es mufs vielmehr nach Mitteln und Wegen gesucht werden, dem Arbeiter die Nothwendigkeit der eigenen Verantwortlichkeit darzuthun und ihm die Bethätigung der letzteren nach Möglichkeit zu erleichtern. Zwangssparkassen für die jugendlichen Arbeiter sowie Einführung der Postsparkassen, welch letztere die Gelegenheit zum Sparen erleichtern und damit erfahrungsgemäfs das Sparen selbst befördern würden, halten wir unter anderem für ein Mittel, das nicht unversucht gelassen werden sollte. Unser Verein wird sich im Laufe der nächsten Zeit speciell mit der Frage der Postsparkassen befassen und wir werden nicht verfehlen, s. Z. auch Ew. Excellenz von dem Ergebnifs unserer Arbeiten Mittheilung zu machen.

Mit Ausnahme jener überaus traurigen Ausstandsbewegung im niederrheinisch-westfälischen Bergbaubezirk war, wie wir weiter unten nachweisen werden, das Verhältnifs zwischen Arbeitgebern und Arbeitern in unserm Vereinsgebiet im allgemeinen ein gutes, und wir können nicht glauben, dafs es zu besseren Zuständen führen werde, wenn man zwischen Arbeitgebern und Arbeitern Instanzen schafft, denen die Rolle eines Vermittlers zwischen beiden in streitigen Fällen zustehen soll. Wir halten es im Interesse der Disciplin, die doch unter allen Umständen die Grundlage zu einem gedeihlichen Schaffen auch auf industriellem Gebiete bilden mufs, für sehr bedenklich, wenn der Fabricant in Einigungsämtern oder dergleichen noch einen zweiten Willen neben sich bekommt, vielleicht gar neben dem seiner Arbeiter noch einen weiteren, den des Obmannes, des Regierungsbeamten. Es ist gar nicht möglich, dafs die Absichten und Einrichtungen des Fabricanten immer von diesen Instanzen richtig verstanden und gewürdigt werden, und wir befürchten, dafs eine derartige Einrichtung die Quelle aller möglichen Quengeleien seitens der Arbeiter werden würde. Auch ist nicht anzunehmen, dafs auf diese Weise alle Arbeiterausstände beseitigt werden könnten, da die Arbeitervertreter in allen denjenigen Fällen, in welchen sie eine Lohnerhöhung als nicht nothwendig bezeichnen würden, ihre Autorität über ihre Genossen verlieren dürften. Wenigstens uns erscheint dies nach Kenntnifs der in Betracht kommenden Verhältnisse sehr wahrscheinlich. Für kleinere Industriezweige, namentlich auch für die Hausindustrie, mögen Einigungsämter angezeigt scheinen; für die Grofsindustrie halten wir sie nicht für durchführbar und sind deshalb der Ansicht, dafs man nicht durch unnöthige Experimente nach dieser Richtung das ohnehin schwierige Verhältnifs zwischen Arbeitgebern und Arbeitern noch mehr erschweren möge.

Ueber die Arbeiterverhältnisse äufsert sich der Bericht wie folgt:

Löhne.

Nach den uns vorliegenden Mittheilungen entspricht der im allgemeinen guten Lage der Industrie auch der Lohn der Arbeiter, der fast in allen Branchen, namentlich in der Kohlen- und Eisenindustrie, mehr oder weniger erhöht worden ist. Auf einigen Eisenwerken z. B. beträgt der Durchschnittslohn etwa 1100 ℳ und 1200 ℳ. Auf einer Maschinenfabrik, von welcher uns ein Bericht vorliegt, haben die besseren Handwerker eine Einnahme von 1400 ℳ bis 2000 ℳ. An Arbeitsgelegenheit hat es nicht gefehlt. Nur in wenigen Etablissements ist der Betrieb eingeschränkt worden, in den meisten wurde mit Ueberschichten gearbeitet. Gegen die letzteren spricht sich nur ein Bericht in folgender Weise aus: „Ueberstunden oder Ueberschichten sind Verderb der Arbeiter — zuerst thun sie es gern, weil sie mehr verdienen, nachher wollen sie solche nicht mehr, denn ohne Ruh und Rast zu arbeiten, kann kein Mensch aushalten — dann kommt Streik, weil der höhere Lohn durch Ueberschichten ausbleibt."

Mangel an Arbeitern.

Viele Werke berichten über Mangel an Arbeitern; am meisten fehlen gute, erfahrene Facharbeiter. Wir wollen nicht verfehlen, die sehr beachtenswerthen Vorschläge einer Dortmunder Maschinenfabrik über diesen Gegenstand mitzutheilen:

„Bei uns sowie auch bei anderen Maschinenfabriken in der nächsten Umgebung werden verhältnifsmäfsig sehr wenig Massenartikel, dahingegen vorzugsweise gröfsere Maschinen und complete maschinelle Anlagen hergestellt, wozu tüchtige Constructeure erforderlich sind. In den letzten 10 Jahren hat sich der Bedarf an tüchtigen Constructeuren durch die gewaltigen Umwälzungen in der Maschinenbranche mindestens verdreifacht und ist es schwer, gut vorgebildete Kräfte für das Constructionsbureau zu beschaffen. Gerade auf diesem Gebiete fehlt uns der Ausbau von höheren Fachschulen, ähnlich wie solche in Hagen und Barmen bestehen. Die sogenannten Meisterschulen haben für unsern grofsen hervorragenden Industriebezirk, in welchem vor und nach fast die meisten Specialitäten in der Maschinenbranche von ganz Deutschland hergestellt werden, bei weitem nicht die Bedeutung als die höheren Fachschulen, indem der Bedarf an guten Constructeuren 3 bis 4 mal so grofs ist, als an Meistern."

Arbeiterwechsel.

Weil es an Arbeitsgelegenheit nicht fehlte, hatten viele Werke unter einem sehr lebhaften Wechsel der Arbeiter zu leiden. Ein Gufsstahlwerk berichtet z. B., dafs es am 1. Juli 1888 364 Arbeiter hatte; bis 1. Juli 1889 kamen hinzu 301, während der Abgang 232 betrug, es bleiben demnach 433.

Contractbruch, Streiks.

Einstimmig wird die Forderung gestellt, dafs der Arbeiter zur Einhaltung der 14 tägigen Kündigungsfrist müsse gezwungen werden können. In diesem Sinne wird eine Ergänzung der socialpolitischen Gesetzgebung gewünscht, damit nicht, wie bisher, einseitig Lasten für die Arbeitgeber, und Vortheile, Rechte für die Arbeitnehmer, sondern auch Pflichten für die letzteren geschaffen werden.

Eine grofse Firma macht den Vorschlag, dafs dem Arbeitgeber das Recht eingeräumt werden solle, den ohne Kündigung austretenden Arbeitern den rückständigen Lohn so lange vorzuenthalten, bis sie die Kündigungszeit eingehalten haben. Jetzt ist die Sachlage so, dafs der ohne Kündigung ausbleibende Arbeiter ohne Weiteres ein Recht auf den 14 tägigen Lohn hat; der Arbeitgeber mufs aber erst nachweisen, dafs er Schaden erlitten hat. Diesen Nachweis zu führen, ist gewöhnlich sehr umständlich und schwierig. Ueberdies ist in den weitaus meisten Fällen der vertragsbrüchige Arbeiter gar nicht einmal imstande, den Schaden zu decken, entweder weil er zu grofs ist, oder weil der Arbeiter überhaupt nichts besitzt.

Im Zusammenhang damit steht die Forderung einer Erschwerung des Massencontractbruchs. Es werden ferner strengere Mafsnahmen gegen den groben Unfug der Hetzpresse verlangt.

Ferner betrachten es die Grubenverwaltungen als nothwendig, dafs die neuerdings jede Woche stattfindenden Versammlungen der Bergleute verboten werden; denn ohne eine solche Mafsregel werde es nicht möglich sein, Ruhe und Zufriedenheit unter den Arbeitern herzustellen.

Aus anderen Industriezweigen wird Klage darüber geführt, dafs die jugendlichen Arbeiter durch socialdemokratische Hetzer fortwährend beeinflufst werden.

Vergnügungssucht der Arbeiter, Branntweinverbrauch.

Als ein Krebsschaden wird allgemein die aufserordentlich gesteigerte Vergnügungssucht der Arbeiter betrachtet. So wird uns aus Duisburg geschrieben: „Mit Beginn des Frühjahrs kündigt ein Theil der Arbeiter, um in anderen Werken oder auf Arbeitsplätzen Arbeit zu suchen. Der verbleibende, durch Verhältnisse gebundene Theil der Arbeiter wird widerwillig, will wenig arbeiten, aber viel verdienen, um Zeit und Geld zu haben, um den im Frühjahr von der übermäfsigen Anzahl von Vereinen veranstalteten Stiftungs-, Sommer- u. s. w. Festen beizuwohnen. Das Frühjahr und der Sommer bieten nicht Sonntage genug, um jeden Sonntag ein Fest feiern zu können, vielmehr werden an den meisten Sonntagen mehrere Feste von den verschiedenen Vereinen gefeiert. Eine Anzahl dieser Feste beginnt am Samstag Nachmittag und endigt am Montag, oft erst am Dienstag Abend. Viele Arbeiter sind Mitglieder solcher Vereine und werden dadurch von der Arbeit abgehalten. Die übrigen Arbeiter, welche nicht Mitglieder sind, haben ebenfalls keine Lust an der Arbeit. Aufserdem finden in den meisten Wirthschaften, wo die Arbeiter verkehren, Samstags, Sonntags und Montags, an dem ersten und letzten Tage Abends Musik- und Gesang-Aufführungen statt, um die Arbeiter heranzuziehen. Ein grofser Theil des Verdienstes wird hierauf verwandt, die häuslichen Verhältnisse gehen zurück, der Arbeiter wird immer mehr unzufrieden mit seinem Lohn und schiebt in seiner Gedankenlosigkeit die Schuld des Rückganges seiner Verhältnisse dem Arbeitgeber zur Last, der ihm nicht so viel freie Zeit und Verdienst geben kann, dieses vergnügungssüchtige Leben ununterbrochen fortzuführen. Infolgedessen wächst die Verbitterung und Unlust am Arbeiten immer mehr. Wir halten dafür, dafs eine grofse Beschränkung dieser Festlichkeiten, sowie der Wirthschaften und der darin zur Aufführung kommenden Musikaufführungen wesentlich zum Vortheil der Arbeiter und Arbeitgeber gereichen würde."

Eine Firma in Hagen bemerkt zu diesem Punkt: „Uebermäfsige Geldausgaben für die überhand nehmenden Festlichkeiten, übermäfsige Putzsucht und mangelnde Kenntnifs einer ordnungsmäfsigen Führung des Haushalts sind alte Klagen, die stets verstärkt wiederkehren werden. Das Mafs der Ansprüche an das Leben ist auch während der vergangenen schlechten Jahre im Steigen geblieben."

Erschwerung des Branntweintrinkens durch Verminderung und schärfere Ueberwachung der Schnapswirthschaften wird von vielen Seiten aufs angelegentlichste empfohlen.

Socialpolitische Gesetzgebung.

Betreffs der socialpolitischen Gesetzgebung wird bereitwilligst zugegeben, dafs dieselbe den Arbeitern grofsen Segen gewährt. Man sieht es jedoch als nothwendig an, dafs zur Verhütung einer ungehinderten Agitation unter den Arbeitern dem Socialistengesetz keine Abschwächung zu theil wird, und es ist der allgemeine Wunsch der Industriellen, dafs jetzt auf dem Gebiet der socialpolitischen Gesetzgebung eine Ruhepause eintritt, dafs besonders auch eine weitere Beschränkung der Arbeitszeit in den Fabriken, da eine solche durchaus unthunlich sei, unterbleibt. Der Industrie dürfen nicht zu grofse Lasten auferlegt werden, weil sonst ihre Exportfähigkeit in Frage gestellt werde. Sehr lehrreich ist das folgende Urtheil, welches ein Fabricant über diesen so bedeutungsvollen Gegenstand ausspricht: „Es besteht, wie mir scheint, in der öffentlichen Meinung eine ungünstige — ich möchte sagen — mifsgünstige Stimmung gegen die Industrie. Man möchte ihr

alles Mögliche aufpacken. Nächstens wird ihr so viel aufgebürdet, dafs sie den Wettbewerb mit dem Auslande nicht mehr bestehen kann. Wo bleibt dann der Ackerbau mit seinen Producten? Wo die Beamten mit ihren Söhnen, die einst gerade ihren Platz einnehmen sollen? Die Mifsgünstigen schneiden den Ast ab, auf dem sie sitzen."

Was das Krankenversicherungsgesetz anbelangt, so ist häufig die Erfahrung gemacht worden, dafs zur Simulation, oder wenigstens zur Einstellung der Arbeit bei geringem Unwohlsein, die Arbeiter durch die vom Gesetz gestattete Doppelversicherung verleitet werden.

Bezüglich der zu erwartenden Novelle zur Krankenkassenversicherung wird von einem unserer Vereinsmitglieder der Antrag gestellt: „Erleichterung der Anlage des Krankenkassen-Reservefonds resp. bessere Verzinsung desselben, event. im eigenen Geschäft des Arbeitgebers, wobei die Sicherstellung durch Vorrechtertheilung im Concursfall ermöglicht werden könnte, so wie solches Vorrecht bereits für die Beiträge der Arbeitgeber ausgesprochen ist."

Anderweitige Wünsche bezüglich einer Novelle zum Krankenkassengesetz haben wir schon im vorigen Jahre in einer Denkschrift niedergelegt, in der wir ganz besonders auch auf die Gefahr der Simulation und auf die Mittel zur Abhülfe derselben hingewiesen haben.

Aber nicht blofs das Krankenversicherungsgesetz, sondern auch das Unfallversicherungsgesetz erweckt in einem Grade die Simulation bei den Arbeitern, dafs lebhafte Klagen dadurch veranlafst werden. Eines der gröfsten Eisenwerke, dem infolge der grofsen Anzahl der beschäftigten Arbeiter reichlich Gelegenheit geboten ist, die Wirkung dieser Gesetze zu beobachten, schreibt uns: „Wenn die nunmehr abgeschlossenen socialpolitischen Gesetze wirklich Segen bringen sollten, so mufs vor Allem dafür gesorgt werden, dafs dieselben nicht durch Simulation mifsbraucht werden. Die aus solchem Mifsbrauch herbeigeführten Mehrausgaben der Kassen sind nur als nebensächliche Schädigungen anzusehen. Weit gefährlicher für das materielle Wohl ist die Einbufse an Recht und Pflichtgefühl, welche der Arbeiter erleidet, wenn er sieht, dafs solche Simulationen, welche von ihm viel sicherer als solche erkannt werden, als von jedem Andern, Erfolg haben, oder wenn er beobachtet, dafs der Versuch, durch Simulation etwas zu erreichen, ungestraft durchgeht. In dieser Beziehung bedürfen die socialpolitischen Gesetze unzweifelhaft noch einer Ergänzung."

Von den Uebelständen, die speciell das Unfallversicherungsgesetz veranlafst hat, gestatten wir uns, einige zu erwähnen. Manche Arbeiter suchen aus den kleinsten Unfällen Kapital zu schlagen und die Heilung in die Länge zu ziehen. Wieder arbeitsfähig gewordene Leute fahren fort — auch wenn sie einen höheren Verdienst als früher haben — eine Unfallrente zu beziehen. Mifsbräuchlich wird oft die Unfallrente als »Altersrente« erworben.

Was das Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz betrifft, so wird es mehrfach als zweckmäfsig angesehen, dafs die Ausführung des Gesetzes so weit als thunlich hinausgeschoben werde.

Als eine nothwendige Ergänzung der socialpolitischen Gesetzgebung wird es betrachtet, dafs für die Arbeiter mit gutem Verdienst Zwangssparkassen nach einer aufzustellenden Scala eingerichtet werden.

Bestrafung der Verletzung von Fabrik- und Geschäftsgeheimnissen.

Viele Industrielle klagen seit Jahren darüber, dafs es ihnen an Schutz gegen eine Verletzung der Fabrik- und Geschäftsgeheimnisse fehlt. Wie sehr dieser Uebelstand mit der Arbeiterfrage zusammenhängt, geht aus einem uns übermittelten Gutachten eines Fabricanten hervor, das wir nachstehend mittheilen:

„Eine grofse Anzahl tüchtiger und intelligenter Industrieller, welche nach langjährigen Erfahrungen, unter mühevoller Arbeit, wie unter Aufwendungen von grofsen pecuniären Opfern, Fabrikgeheimnisse sich geschaffen, sind nicht immer der Ansicht, diese Fabrikgeheimnisse durch Patente u. s. w. schützen zu sollen, weil infolge der Patentveröffentlichung einige von seiten der Concurrenz getroffene Abänderungen genügen würden, den ganzen Schutz illusorisch zu machen.

Dem Fabricanten bezw. Industriellen erübrigt nun, auf andere Weise sein Geschäftsgeheimnifs sicher zu stellen; er sucht durch höhere Löhne u. s. w. die Arbeiter, die um das Geheimnifs wissen müssen, zur Geheimhaltung desselben zu verbinden. Dieser Modus hat jedoch den grofsen Nachtheil, dafs der Arbeitgeber in eine Art von Abhängigkeit seinem Arbeiter gegenüber geräth, — indem dieser immer höhere Anforderungen an seinen Chef zu stellen leicht in der Lage sein wird. Der Treue baren Arbeitern genügt das Anerbieten irgend eines Gewissenlosen, der ihnen mehr zu geben verspricht, was dann oftmals nur für kurze Zeit wirklich geschieht — um das Geschäftsgeheimnifs ihres seitherigen Arbeitgebers, der auf ihre Treue bauen zu können vermeinte, schmählich preiszugeben.

Es mufs dann eine Entlassung erfolgen, bei welcher es dem Arbeitgeber nicht gestattet ist, etwas über die ihm widerfahrene Treulosigkeit auf dem Entlassungsscheine verlauten zu lassen, im Gegentheil, auf Wunsch des ungetreuen Arbeiters mufs sogar attestirt werden, dafs selbiger frei von Verbindlichkeiten entlassen worden sei.

Durch Vertrag und Conventionalstrafe ein Fabrikgeheimnifs zu schützen, hat sich bei ein-

tretendem Verrath ebenfalls als ohne Wirkung erwiesen, insofern als bei Klagestellung auf Schadenersatz, abgesehen von den grofsen Unkosten, die Execution meistens ohne jedes Resultat verlief.

Also der Arbeitgeber steht hier, wie in manchen anderen Fällen, dem Arbeiter gegenüber sozusagen vollständig schutzlos da, er mufs letzterem, wenn er ihn wegen Verrath sofort entläfst, was doch in solchen Fällen wohl stets geschehen dürfte, auch noch gleichsam als Prämie für seine Treulosigkeit den Betrag für 14 tägige Kündigungsfrist auszahlen, während der Arbeiter selbst ohne weiteres bei demjenigen, welcher der Anstifter seines Treubruchs gewesen, in Arbeit treten kann.

Hinzu kommt, dafs, im Falle eine solche Klage beim Gewerbegericht dennoch anhängig gemacht wird, es nicht, wie vor dem Handelsgericht, zulässig ist, dafs der Chef, der oftmals schwer abkömmlich, sich durch einen seiner Angestellten, der, weil er speciell mit dem treulosen Arbeiter zu thun hatte, manchmal am besten über den Fall orientirt war, vertreten lassen kann.

Vor Publicirung des neuen deutschen Strafgesetzbuches war wenigstens ein Theil der deutschen Industriellen gegen solche Treulosigkeit gesichert, denn in den meisten gröfsten deutschen Staaten, mit einziger Ausnahme Preufsens, gab es diesbezügliche Gesetze. Dafs nun heutigen Tages, wo die Preisgabe eines anvertrauten Fabrikgeheimnisses sozusagen straflos ist, der Deutsche sich nicht mit seinen durch Landesgesetze geschützten Collegen in England und Frankreich messen kann, ist leicht erklärlich. Soll denn da nicht die Schaffenslust erlahmen, ja die Fähigkeit, eine Erfindung zu machen, verkümmern, wenn man sehen mufs, wie Andere mühelos sich das zu nutze machen, woran man sein Denken abmühte, seine Zeit und Geld opferte?

Die Klagen unserer Consuln, dafs die deutsche Industrie der ausländischen Concurrenz in vielen Punkten nicht gewachsen, werden kaum eher verstummen, als bis unsere Gesetzgebung uns gleichen Schutz unserer Fabrikgeheimnisse angedeihen läfst; mit mehr Lust und Liebe wie bisher wird dann der Deutsche in den Wettkampf der Nation eintreten und ohne Zweifel auch reüssiren. Gerade die vielfach auf Fabrikgeheimnisse basirte Vollkommenheit der Waare leistungsfähiger Industrieller giebt deren Fabricat einen gewissen, auch berechtigten höheren Anstrich, und erlangen selbige ein Renommé, welches im allgemeinen Verkehr der ganzen heimischen Branche zu gute kommt. Gerade das Gegentheil findet bei uns statt; die deutsche Waare geräth in Mifscredit, wenn diese Fabrikgeheimnisse verrathen werden können und dann an geringem Fabricat Verwendung finden, so dafs letzteres der guten Waare desjenigen, der jene Fabrikgeheimnisse sich geschaffen, äufserlich ähnlich wird, in Wirklichkeit jedoch gleich minderwerthig bleibt, wodurch das kaufende Publikum einer Täuschung verfällt.

Wer in etwa Fühlung mit den Arbeitern der deutschen industriellen Etablissements hat, weifs, dafs jene durch die Lectüre der Hetzpresse gegen den Arbeitgeber ohnehin mürrisch und unzufrieden gemacht werden, und wird den Wunsch aussprechen, dafs wenigstens der demoralisirende Verrath von Fabrikgeheimnissen, welcher schliefslich zum wirklichen Diebstahl zu führen pflegt, unter Strafe gestellt werde."

Der Bericht schliefst mit einer eingehenden Darlegung der Wünsche, welche die niederrheinisch-westfälische Industrie in bezug auf das Verkehrswesen hegt und welche wiederholt auch in dieser Zeitschrift ausführlich erörtert worden sind. *Dr. W. Beumer.*

Zollkampf mit Rufsland.

Das Verlangen der deutschen Industrie, die russische Zollpolitik durch Vergeltungsmafsregeln zur Umkehr zu nöthigen, findet allein in den Kreisen des Freihandels kein Verständnifs. Das freihändlerische Axiom, dafs Nothwehr gegen wirthschaftliche Schädigung im staatlichen Leben nicht erlaubt sei, läfst freilich eine sachliche Erörterung nicht aufkommen. Es sind vielmehr die alten Schlagworte, mit denen die Manchesterpresse die Beschwerden und Forderungen der deutschen Industrie abzufertigen sucht. Während die »Weser-Zeitung« zur Rückkehr von der Sünde des Schutzzolls zur Vernunft der Handelsfreiheit ermahnt und das »Berliner Tageblatt« den deutschen Industriellen wegen ihres Verlangens Unbeständigkeit vorwirft, sieht die »Vossische Zeitung« hinter diesem Verlangen, welches selbst nach der Voraussicht des »Tageblatts« lediglich zu einer Verschiebung — nicht zu einem Rückgang — unserer Getreidezufuhr führen könnte, einen Vorstofs des deutschen Agrarierthums und ruft bereits für die nächsten Wahlen die Massen

zum Kampfe gegen angebliche Vertheuerung des Brotkorns auf. Solche Schlagworte werden ohne Zweifel ihre aufreizende Wirkung nicht verfehlen; aber der deutschen Industrie wird das Brot für ihre Arbeiter durch die manchesterliche Weisheit nicht geliefert. Die deutsche Industrie weifs, weshalb sie auf die Wohlthaten des Freihandels verzichtet, und traut sich ein eigenes Urtheil darüber zu, wie ihren Bedürfnissen abzuhelfen ist. Sie hat Jahrzehnte hindurch es hinnehmen müssen, dafs Rufsland den deutschen Export durch steigende Zollschranken ausschlofs, und kann es nicht verstehen, warum dem russischen Nachbar zur Belohnung dafür unsere Thore gastlich und unentgeltlich geöffnet bleiben und warum es nur ihm als ein freies Recht der Natur zustehen soll, den Ueberschufs seiner Production auf unsern Markt zu werfen und in dem einseitigen Genufs dieses Vortheils Kraft und Neigung zu weiterer Schädigung unserer Interessen zu gewinnen. Auch der aufserhalb der Industrie Stehende wird, wenn er sich die geringe Mühe nimmt, die Berichte der Handelskammern und die Statistik zu studiren, für die Beschwerden der Industriellen Verständnifs finden müssen.

Ungeachtet beständiger Zunahme unserer Gesammtausfuhr ist infolge der russischen Zollerhöhungen unsere Ausfuhr nach Rufsland nicht etwa nur stehen geblieben, sondern binnen 8 Jahren fast um die Hälfte — von mehr als 250 Millionen Mark auf weniger als 150 Millionen Mark — gesunken, während im gleichen Zeitraum die russische Ausfuhr nach Deutschland auf mehr als 400 Mill. Mark gestiegen ist; allein in den letzten drei Jahren ist die schlesische Ausfuhr nach Rufsland auf dem Bahnwege um die Hälfte (von 433 000 auf 262 000 t) zurückgegangen, während im selben Zeitraum sich die russische Ausfuhr nach Deutschland auf dem Bahnwege von 516 000 auf 1 118 000 t gesteigert hat. Die Beschwerden über die Erschwerung und Unmöglichkeit des Absatzes nach Rufsland werden mit dem Verlangen nach Abhülfe von deutschen Handelskammern ständig und immer dringender wiederholt.

Ueber diese Beschwerden glauben indessen die freihändlerischen Blätter leicht hinwegzukommen, wenn sie, wie z. B. das »Berliner Tageblatt«, das Mifsverhältnifs in unserer Handelsbilanz mit Rufsland nicht auf die russischen Zollschranken, sondern einfach auf unsere Schutzpolitik zurückführen, welche bisher die russische Einfuhr wahrlich noch nicht gehemmt hat, wenn sie ferner die Jahrzehnte alte Zollpolitik Rufslands mit ihren prohibitiven Sätzen als eine Folge unseres mäfsigen Zolltarifs von 1879 darstellen, und wenn sie die Meldung von den projectirten weiteren russischen Zollerhöhungen zur Bedeutung eines „on dit" abschwächen wollen. Dieses Verfahren ist bereits von anderer Seite in der Presse gekennzeichnet worden, u. A. sagt der »Pester Lloyd«, auch der eingefleischteste Freihändler dürfe sich doch nicht verhehlen, dafs die russische Zollpolitik genau so sein würde, wie sie ist, auch wenn Deutschland seinen jetzigen Zolltarif nicht hätte. Was aber das russische Project weiterer Zollerhöhungen betrifft, so kann an dem Bestehen und der baldigen Verwirklichung desselben nach den hierher gelangten Mittheilungen nicht der geringste Zweifel bestehen. Es handelt sich vielmehr um Erhöhungen der umfassendsten Art, welche auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens, welche auch eine Reihe von Artikeln von neuem treffen sollen, die erst kürzlich Zollsteigerungen erfahren hatten. Diese Zollmafsregeln sollen durch Mafsregeln auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens, welche durch die Kündigung der directen Eisenbahntarife eingeleitet sind, verschärft werden.

Unter diesen Umständen steht ein praktischer Erfolg nur von deutschen Grenzzöllen zu erwarten. In dieser Hinsicht wird zwar die Anwendbarkeit des § 6 unseres Zolltarifgesetzes von freihändlerischen Blättern, von denen die »Vossische Zeitung« durch eine Berufung auf „russische Autoritäten" allerdings geringes Selbstvertrauen zeigt, in Frage gezogen. Indessen ist die Hinfälligkeit des Einwurfs bereits von einem Hamburger Blatte dargethan worden. Im übrigen kann die Form des Vorgehens, ob auf Grund der Vollmacht im § 6 des Zolltarifgesetzes oder durch Vorlage einer Zollnovelle an den Reichstag, der Industrie gleichgültig sein.

Jedenfalls befinden sich die Industriellen in keinem „Wahn" — wie die »Weser-Zeitung« meint — wenn sie von einem Vorgehen mittels Gegenzöllen Erfolg erwarten. In Erinnerung an ein Wort des Fürsten Bismarck erkennt die »Weser-Zeitung« an, dafs für Rufsland das „eigene Interesse" bestimmend sei; dafs aber dieses Interesse Rufsland zu einer zollpolitischen Verständigung geneigt machen kann, hat Preufsen bereits einmal in der ersten Hälfte des Jahrhunderts durch einen siegreich geführten Zollkampf bewiesen.

Als Rufsland im Jahre 1822 seinen Handelsvertrag mit Preufsen einseitig für unverbindlich erklärte und seine Grenzen der preufsischen Einfuhr, bei Begünstigung der Einfuhr zur See, fast völlig verschlofs, erblickte man preufsischerseits in Gegenzöllen das einzige wirksame Mittel, um mit Rufsland wiederum zu einer angemessenen Verständigung zu gelangen, und es wurde durch eine preufsische Kampfzollverordnung vom Jahre 1823 die Erhebung höherer Zölle an der russischen Grenze verfügt. Diese Verordnung erreichte ihren Zweck vollständig. Der polnische Finanzminister erklärte den durch die Verordnung geschaffenen Blokadezustand für unerträglich, die Einsetzung einer russischen Commission zur Ermittlung geeigneter Retorsionsmafsregeln gegen Preufsen verlief ergebnifslos. In der Erkenntnifs vielmehr, dafs Preufsen durch weitere Retorsionsmafsregeln die polnischen Länder weit empfindlicher schädigen

könne, als diese Preufsen, entschlofs man sich russischerseits bald dazu, einen Unterhändler nach Berlin zu entsenden und in Handelsvertragsverhandlungen einzutreten. Die Kampfzollverordnung wurde aufgehoben und im März 1825 ein neuer Handelsvertrag geschlossen, welcher die seit 1822 für den preufsischen Handel gesperrte russische Grenze einigermafsen wieder öffnete.

Was vor sechzig Jahren dem wirthschaftlich und politisch schwachen Preufsen zu erreichen möglich war, wird dem Deutschen Reiche nicht schwer fallen. Für Rufsland bildet die Offenhaltung des deutschen Marktes, welcher mindestens den dritten Theil der russischen Gesammtausfuhr aufnimmt, eine Lebensfrage, während von unserer Gesammtausfuhr überhaupt nur noch ein Dreifsigstel nach Rufsland geht. Wir können somit Rufsland weit empfindlicher treffen, als Rufsland uns, und so wenig zu verkennen ist, dafs durch eine vorübergehende Verschiebung der Handelsbeziehungen auch mannigfache deutsche Interessen würden berührt werden, so bietet sich doch in der Aufnahme des uns aufgedrungenen Zollkampfes das einzige wirksame Mittel, um unsern Nachbar zu bewegen, den von ihm bisher mifsachteten Anforderungen unseres wirthschaftlichen Lebens gerecht zu werden.

(M. A. Ztg.)

Kaufmännisch-technisches Handbuch deutscher Industrie- und Handelsfirmen.

In den Spalten dieser Zeitschrift ist häufig auf den empfindlich fühlbaren Mangel an einem zuverlässigen Führer durch die deutschen Eisenhütten hingewiesen worden. Wie viele Fälle giebt es, in denen man sich schnell über die Richtigkeit dieser oder jener Einzeladresse unterrichten will, in denen der Consument die Quelle für den Bezug des einen oder andern Specialartikels zu wissen wünscht; wie häufig kommt es aber ferner vor, dafs Käufer wie Verkäufer über die Art der Fabricate eines einzelnen oder vielleicht mehrerer Wettbewerbswerke, über ihre Leistungsfähigkeit oder über ihre Bedürfnisse Auskunft verlangt — in allen diesen Fällen, lauteten die stets wiederkehrenden Klagen, vermissen wir schmerzlich ein Handbuch, das durch einfaches Nachschlagen uns in zuverlässiger Weise bedient.

Mit um so gröfserer Genugthuung haben wir daher eine soeben erschienene Ankündigung begrüfst, in welcher die Bearbeitung eines »kaufmännisch-technischen Handbuches in Form eines Reichs-Adrefsbuchs deutscher Industrie- und Handelsfirmen« auf Anregung des Kaiserlich deutschen Reichsamts des Innern im Auftrage des Central-Verbands deutscher Industrieller, des Deutschen Handelstags und des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller durch deren Generalsecretäre, die HH. W. Annecke, H. Bueck und Dr. H. Rentzsch, angezeigt wird.

„Adrefsbücher verschiedenartigen Werthes", heifst es in der Ankündigung u. A., „sind schon jetzt vorhanden; sie sind indessen mehr oder weniger unvollständig, zum Theil veraltet, oft nicht übersichtlich, auch wohl mangelhaft gruppirt. Die vielen Anfragen, welche nach Adressen, sowohl aus dem In- wie Auslande, bei unseren Bureaus eingehen, konnten daher nur selten durch den Hinweis auf ein bereits vorhandenes Adrefsbuch ganz erledigt werden. In der Regel waren dieselben mühsam zu ergänzen.

„Einige wenige, zum Theil besser ausgearbeitete Adrefsbücher für einzelne Industriezweige sind von ganz verschiedenen Gesichtspunkten aus verfafst: sie liefern zwar meist das gesuchte Adressenmaterial, gewähren aber nur ausnahmsweise einen und zwar nicht einmal sehr befriedigenden Ueberblick über die wirthschaftliche Bedeutung ihrer Specialbranche.

„Was uns fehlt, ist ein nach einheitlichem Plane bearbeitetes Adrefsbuch aller Zweige des deutschen Gewerbfleifses und des deutschen Handels, das neben den möglichst vollständigen Adressen jeder Branche durch Aufnahme und Einreihung wissenschaftlich-statistischen und technischen Materials als ein kaufmännisch-technisches Handbuch gelten darf und nach diesen Richtungen hin die volle Bedeutung der deutschen Industrie und des deutschen Handels zur Darstellung bringt.

„In ein derartiges Adrefsbuch auch solche Handels- und Gewerbetreibende aufzunehmen, deren Absatz sich über den Wohnort und dessen nächste Umgebung nicht erstreckt, liegt kein Bedürfnifs vor; Geschäfte dieser Art sind innerhalb ihres Absatzkreises ausreichend bekannt.

„Aufnahme sollen im Reichs-Adrefsbuch — nach Branchen geordnet, letztere nach Ländern

und Provinzen alphabetisch eingereiht — daher nur alle solche deutsche Firmen finden, deren Gewerbeumfang über die Ausdehnung des handwerksmäfsigen Betriebes hinausgeht, bezw. deren Absatz sich über ihren Wohnort und dessen nächste Umgebung hinaus erstreckt.

„Das Werk soll in sechs Abtheilungen erscheinen und zwar:

Abtheilung I. Montan- und Metallindustrie, Maschinen, Apparate und Instrumente;

Abtheilung II. Steinbruchbetrieb, Thonwaaren, Porzellan, Glas;

Abtheilung III. Textil-Industrie, Bekleidung, Leder;

Abtheilung IV. Chemikalien u. Nahrungsmittel;

Abtheilung V. Papier, Papierverarbeitung, Buchgewerbe, Holzindustrie, Spedition, Speicherei;

Abtheilung VI. Alle Handelsfirmen mit Einschlufs der Banken, des Versicherungswesens, der Rhederei u. s. w."

Das ganze Werk soll im Jahre 1893 beendet sein, jedoch soll die erste, unsern Leserkreis vorwiegend interessirende Abtheilung I im Herbst 1890 erscheinen. Ihre Bearbeitung hat Dr. H. Rentzsch übernommen, und zwar wird sie, wie er schreibt, im ganzen sich in den Grundzügen bewegen, welche die von der »American Iron and Steel Association« herausgegebene Beschreibung der Eisen- und Stahlwerke der Vereinigten Staaten von Amerika eingehalten hat. Die dort gewählte Darstellungsweise beginnt für die einzelnen Firmen (Werke) mit einer Uebersicht über deren Entstehung und stetige Fortentwicklung. Daran schliefst sich die Aufzählung der dem Werke gehörenden Erzgruben, doch für jede derselben mit kurzer Erwähnung ihrer technischen Einrichtungen, der geognostischen Lagerungsverhältnisse, der Erzanalyse, der Jahresförderung, der beschäftigten Arbeiter u. s. w. In derselben Weise wird bei Hochöfen, Convertern, Martinwerken, Walzenstrafsen u. dergl. nicht nur die Zahl der vorhandenen Anlagen gegeben, sondern auch eine eingehende Schilderung der Gröfsenverhältnisse, der technischen Eigenthümlichkeiten, der Leistungsfähigkeit, der vorhandenen Motoren, der Beschaffenheit und Verwendbarkeit der Erzeugnisse, der Absatzverhältnisse u. s. w. Ueber ihre finanziellen Angelegenheiten Aufschlufs zu geben, haben die Actiengesellschaften nicht unterlassen. Wer sich daher über die Grofseisen-Industrie Nordamerikas nicht nur summarisch, sondern auch über deren einzelne Werke zu unterrichten wünscht, erlangt in dem Druckwerke »Iron and Steel Works of the United States« ausreichenden Aufschlufs.

Vorläufige Anfragen vom Verfasser an eine Anzahl deutscher Werke, ob sie sich zu einer ähnlichen Beschreibung ihrer Anlagen, Einrichtungen und solcher geschäftlichen Verhältnisse, deren Veröffentlichung unbedenklich sei, bereit finden lassen würden, sind zustimmend beantwortet worden. Hierdurch hat sich die Zuversicht befestigt, dafs viele andere und hoffentlich alle deutschen Werke der Montan- und Metallindustrie sich der vorstehend ausgesprochenen Bitte gegenüber nicht ablehnend verhalten, vielmehr durch möglichst eingehende Beschreibung ihrer Werke zur Herstellung eines die volle Bedeutung der deutschen Industrie zum Ausdruck bringenden Adrefsbuchs die Unterlagen liefern werden.

Dasselbe gilt für den Maschinenbau und für die Herstellung von Apparaten und Instrumenten, um so mehr als officielle statistische Erhebungen über deren Betrieb fast gänzlich fehlen, weshalb erst aus den Angaben der Firmen das Material für die vorauszuschickenden Uebersichten und summarischen Schilderungen im grofsen Ganzen zu gewinnen ist.

Die gesammten Adressen aller in die Abtheilung I aufzunehmenden Firmen sind beschafft worden. An sie alle — in Summa etwa 18 000 — hat Dr. Rentzsch ein Rundschreiben gerichtet, in welchem obige Ausführungen enthalten sind und das Ersuchen, die gewünschten und wünschenswerthen Angaben an seine Adresse zu befördern.

Wenn diese Zeitschrift in die Hände der Leser gelangt, so ist jene Frist für einen Theil der Werke bereits verstrichen — wir vertrauen, dafs eine freundliche Bitte an alle diejenigen, welche mit der Ausfüllung der übrigens nur summarisch aufgestellten Fragebogen noch rückständig sind, auch sie veranlassen wird, das Versäumte nachzuholen.

Die Bearbeitung des Werks liegt in erprobten Händen, Druck und Herausgabe werden durch eine treffliche Verlagsbuchhandlung (Otto Spamer in Berlin u. Leipzig) besorgt — zum Gelingen des nützlichen Unternehmens aber ist die Mitwirkung eines jeden Einzelnen erforderlich, und diese ist es, welche wir durch diese Zeilen in seinem eigenen wohlverstandenen Interesse anrufen.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 49, Nr. 47950, vom 22. December 1888. Edouard Martin und Joseph Louis Martiny in Paris. *Verfahren zur Herstellung von Leitungsdrähten mit Metallüberzug.*

Zur Herstellung von mit Kupfer plattirtem Eisendraht giefst man um einen Theil des Drahtknüppels einen Kupfercylinder, so dafs aus letzterem die beiden Knüppelenden zu je ¹/₄ der Länge des Knüppels hervorragen. Man walzt denselben dann in gewöhnlicher Weise heifs zu Draht aus, wobei infolge der gröfseren Streckung des Kupfers auch die Enden des Drahtes mit Kupfer umhüllt werden.

Kl. 49, Nr. 47719, vom 15. September 1888. William Righter Comings in London. *Verfahren zum Pressen oder Stanzen von Blechschalen.*

Man drückt die Blechscheibe zuerst in eine flache Form, so dafs sich die zukünftige Wand der Schale in Falten legt. Diese Falten werden in einer andern, steileren Form mit Rippen noch stärker und regelmäfsiger ausgebildet, wonach das so gefaltete Blech durch die cylindrische Bodenöffnung dieser Form hindurchgeprefst wird, wobei sich die Falten in eine Fläche zusammenlegen.

Kl. 40, Nr. 48040, vom 6. Januar 1889. Jean Marie Anatole Gérard-Lescuyer in Courbevoie (Seine, Frankreich). *Verfahren und Apparat zur ununterbrochenen Herstellung von Metallen und Metalllegirungen mit Hülfe der Elektricität.*

Die zur Gewinnung der Metalllegirung, z. B. Aluminiumbronze, dienenden Stoffe: Kupfer, Thonerde und Kohle, werden fein gepulvert, mit Theer oder Syrup gemischt und unter hydraulischem Druck zu Stangen *a* geformt, welche dann unter Luftabschlufs noch geglüht werden. Die Enden dieser Stangen *a* sind mit Metallschrauben oder Muffen versehen, so dafs man sie zusammenfügen kann. Der Ofen hat einen Herd *b* mit Rostfeuerung und über ersterem einen oben geschlossenen Schacht *c*, in welchem die Stangen *a* einander gegenübergestellt und vermittelst Schrauben *e* genähert werden können, so dafs der in die Stangen *a* geleitete elektrische Strom zwischen den Enden derselben einen Lichtbogen erzeugt. Derselbe reducirt und schmelzt die Metalle, so dafs diese in den Herd tropfen und hier weiter verarbeitet werden können. In demselben Mafse, wie die Stangenenden fortschmilzen, werden sie durch die Schrauben *e* einander genähert und an den hinteren Enden durch Anfügen neuer Stangen verlängert. Der Kanal *i* führt das bei der Reduction erzeugte Kohlenoxyd der Feuerung zu.

Kl. 5, Nr. 48481, vom 31. Januar 1889. Olaf Terp in Breslau. *Verfahren, um Petroleum-Bohrlöcher durch Erwärmung ergiebig zu erhalten.*

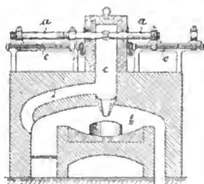
Um das sich im Laufe der Zeit in den Bohrlochswänden durch Erkalten und Erhärtung absetzende Paraffin, welches die Ergiebigkeit des Bohrloches herabsetzt, zu lösen, wird Dampf oder warmes Wasser in dasselbe eingeleitet, oder man hängt in dasselbe einen erhitzten Körper, wodurch das Paraffin geschmolzen und vom Petroleum mitgenommen wird.

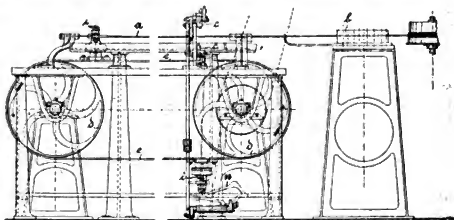
Kl. 40, Nr. 48576, vom 25. September 1888. O. M. Thowlefs in Newark (Essex County, New Jersey, V. St. A.). *Eisenfreie Manganlegirung.*

Eisenmangan (10 Th. mit 65 % Mn) wird mit dem, mit dem Mangan zu legirenden Metall (10 Th. Cu, Ni, Sn, Zn) unter Zuschlag von Quarz (3 Th.) und einem andern Flufsmittel (1 Th. Kryolith) zusammengeschmolzen, wobei sich das Eisen verschlackt.

Kl. 49, Nr. 48395, vom 22. Januar 1889. Carl Kritzler in Hohenlimburg. *Richtbank für Draht.*

Auf der Richtbank soll der Draht *a* durch ein gewöhnliches Richtwerk *b* gezogen und dann vermittelst der Scheere *c* abgeschnitten werden. Zu diesem Zweck sind auf dem um 2 Scheiben *d* gelegten Treibriemen *e* 2 oder mehrere Greifzangen *i* angeordnet, die bei Ankunft an dem aus dem Richtwerk *b* vortretenden Drahtende sich öffnen, den Draht *a* fassen und dann sich durch Federdruck schliefsen. Der Draht *a* wird dann mitgenommen und durch das Richtwerk *b* gezogen, bis am entgegengesetzten Ende der Bank die Greifzange *i* den Draht *a* losläfst. Gleichzeitig stöfst die andere Greifzange *i* auf den Hebel *n* und schliefst dadurch das Scheerenmaul *c*, so dafs der abgeschnittene Draht fortgenommen werden kann.



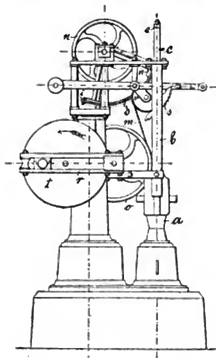


Kl. 49, Nr. 47708, vom 12. October 1888. William Crawford und James Crawford in Glasgow (Schottland). *Verfahren zum Pressen von Blechschalen.*

Während das Blech durch die Form geprefst wird, wird sein Rand durch Gasflammen erhitzt, welche in einer Höhlung des Formblocks angeordnet sind.

Kl. 49, Nr. 48233, vom 7. November 1888. Camille Friedrich in Paris. *Riemenfallhammer.*

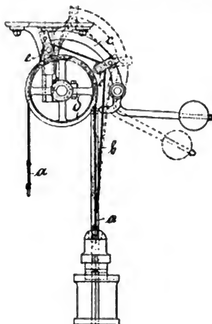
Der am Hammerbär *a* befestigte und in einer Führung *b* gleitende Rahmen *c* ist durch 2 Riemen mit dem Quadranten *d* verbunden. Von diesen ist einer oben bei *e* am Rahmen *c* und unten bei *i* am Quadranten *d*, und der andere unten am Rahmen *c* und oben bei *n* am Quadranten *d* befestigt, so dafs



der Rahmen *c* bezw. der Bär *a* der Bewegung des Quadranten *d* zwangläufig folgen mufs. Der Bär wird also von *d* nicht allein gehoben, sondern auch nach unten geschleudert. Der Quadrant *d* wird vermittelst der Riemenscheiben *n o*, des Riemens *m* und der vermittelst einer Kurbelschleife *r* hin und her schwingenden Scheibe *t* in pendelnde Bewegung gesetzt. *r* ist eine durch die Zahnstange *s* einstellbare Spannrolle.

Kl. 49, Nr. 48241, vom 30. December 1888. Friedrich Steller in Wiesenthal bei Plettenberg. *Vorrichtung zum selbstthätigen Abheben des Riemens von der Hubscheibe bei Fallhämmern.*

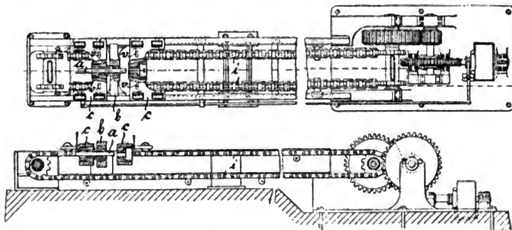
Zu dem bezeichneten Zweck ist am Zug- bezw. Hubriemen *a* ein anderer Riemen *b* mit seinen beiden



Enden derart befestigt, dafs er noch über die am Gewichtshebel *c* angeordneten Rollen *e* geht. Diese ziehen *b* und damit auch *a* von der ununterbrochen sich drehenden Scheibe *d* ab.

Kl. 49, Nr. 48231, vom 17. October 1888. William Allen Mc. Cool in Beaver Falls (Pa., V. St. A.). *Verfahren und Vorrichtung zum Ziehen von Metallstäben, Röhren u. dergl.*

Das Verfahren besteht darin, dafs der Stab *a* zuerst hinter seinem Ende erfafst und durch die Ziehöffnung gedrückt, und dann an seinem Ende erfafst und durch die Ziehöffnung gezogen wird. Die Ziehöffnung liegt in dem Querhaupt *b*, während die Greifer *c* zum Erfassen des Stabes vor und hinter *b* liegen und nach Bedarf vermittelst Einsteckstifte *r* mit den endlosen Ketten *i* verbunden werden können. Diese werden durch Kettenräder, welche durch ein Schneckengetriebe angetrieben werden, gedreht. Die in den kegeligen Sitzen der Greifer *c* befindlichen Greifbacken haben durchgehende Oeffnungen, um Stäbe von unbeschränkter Länge ziehen zu können.



Kl. 18, Nr. 48378, vom 3. Januar 1889. Jean Zilken in Letmathe (Westfalen). *Deckeldichtung an Glühkasten.*

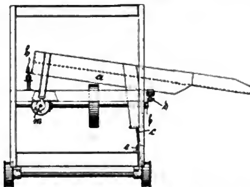
Man legt auf den, vermittelst eines Randes in eine Rinne des Glühkastens greifenden Deckel ein leicht schmelzbares Metall (Blei, Zinn), so dafs dasselbe während des Glühens schmilzt, in die Rinne fliefst und einen Verschlufs bildet, welcher in der Wärme Luft von innen nach aufsen treten läfst, den



Durchtritt der Luft von aufsen nach innen bei der Abkühlung der Kasten aber verhindert. Behufs Vermeidung einer Oxydation des Metalls bestreut man die Rinne mit Kohlenpulver, oder setzt über den Deckel noch einen zweiten Deckel.

Kl. 1, Nr. 48385, vom 28. Februar 1889. Max Goerke in Aumühle bei Friedrichsruh. *Sandsieb.*

Das Sandsieb *a* ruht vermittelst der Oese *b* auf einem Zapfen und vermittelst der Stange *c* auf einem oben offenen Lager *e*. Der obere Theil von *a* wird



vermittelst einer Daumenscheibe *m* in eine auf und ab gehende, und der untere Theil durch eine mit *a* durch eine Zugstange *d* verbundene Kurbel *h* in eine wagerecht hin und her gehende Bewegung gesetzt.

Kl. 31, Nr. 48701, vom 21. Februar 1889. Joseph Patrick in Frankfurt a. M. *Formsand.*

Der Formsand wird dadurch hergestellt, dafs erwärmter Theer (5 Th.) in heifses Wasser (5 Th.) gegossen und dann mit Sand (100 Th.) gemischt wird. Der Sand soll sehr fest, plastisch und porig sein und am fertigen Gufs nicht haften.

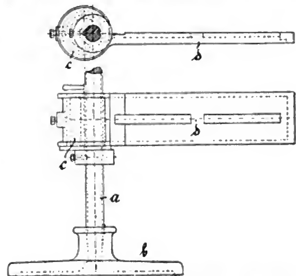
Kl. 18, Nr. 48455, vom 30. Januar 1889. Carl August Caspersson in Forsbacka (Margretehill, Schweden). *Bestimmung des Härtegrades von Eisen.*

Wenn ein elektrischer Strom durch eine Eisen- oder Stahlstange geleitet wird, so schmilzt dieselbe angeblich um so eher, je härter sie ist, ohne Rücksicht auf die Stoffe, welche den Härtegrad bedingen. Demgemäfs geschieht die Härtebestimmung in der Weise, dafs man durch das zu untersuchende Stück und durch Normalstücke von gleichem Querschnitt und bekanntem Härtegrad einen elektrischen Strom leitet, bis derselbe das Probestück und eines der Normalstücke schmelzt, oder dafs man die zum Schmelzen des Probestücks erforderliche Stromstärke mifst und diese mit denjenigen Stromstärken vergleicht, welche zum Schmelzen von Normalstücken mit bekannten Härtegraden nöthig sind.

Kl. 40, Nr. 48566, vom 1. Januar 1889. Eugène Carez in Brüssel. *Entzinnung von Weifsblechabfällen.*

Natriumsulfurat (z. B. dem Leblancschen Sodaprocefs entnommen) wird durch Kochen mit Schwefel in Natriumpolysulfurat übergeführt, auf 30° B. eingedampft und nach Zusatz von Chlorammonium bei 50 bis 60° C. mit den, in aus Eisendraht bestehenden Körben gefüllten Weifsblechabfällen 3 bis 4 Minuten zusammengebracht. Hierbei wird das Zinn als Schwefelzinn aufgelöst, während das Eisen infolge Gegenwart des Chlorammoniums nicht angegriffen wird. Vorhandenes Eisenoxyd und Blei wird in unlösliches Schwefeleisen und Schwefelblei übergeführt. Die Schwefelzinnlösung wird vom Schwefeleisen und Schwefelblei durch Abgiefsen getrennt und mit Salzsäure versetzt, wobei das Schwefelzinn ausgefällt wird.

Kl. 31, Nr. 48259, vom 23. Januar 1889. Friedrich Köhler in Augsburg. *Vorrichtung zum Formen zweitheiliger Riemscheiben.*



Zum Einformen einer zweitheiligen Riemscheibe wird die Spindel *a* in die in den Formkasten eingestampfte Platte *b* gesteckt (und bleibt darin stehen, bis die Form vollendet ist). Dann steckt man auf die Spindel *a* eine excentrische Büchse *c* und befestigt dieselbe auf *a* vermittelst eines Keils. Man dreht dann die eine Hälfte der Form vermittelst der um die Büchse *c* drehbaren Schablone *d* aus und verstellt die Büchse *c*, wenn dies geschehen, um 180°, wonach auch die andere Formhälfte ausgedreht wird. Hiernach verfährt man in bekannter Weise.

Kl. 4, Nr. 48127, vom 12. December 1888; Zusatz zu Nr. 25015. Friedrich Hermann Poetsch in Magdeburg. *Gefrierverfahren.*

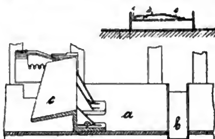
Um in einem mit salzigem Wasser gefüllten Schacht eine Frostmauer herzustellen, werden Säcke auf die Schachtsohle gelegt und diese Säcke voll Süfswasser oder Schlamm gepumpt, so dafs dieselben den Schachtquerschnitt ausfüllen. Man bringt dann die Sackfüllung zum Gefrieren und drückt hiernach Süfswasser unter die Säcke, so dafs dort die Salzsoole verdrängt wird und endlich auch diese Stellen vereist werden können.

Kl. 5, Nr. 48129, vom 29. December 1888; Zusatz zu Nr. 25015. Friedrich Hermann Poetsch in Magdeburg. *Gefrierverfahren.*

Um einen nach unten enger werdenden Schacht in seiner ganzen Tiefe auf normale Weite zu bringen, verschliefst man die Schachtsohle durch mit Wasser oder Schlamm gefüllte und vereiste Säcke, sümpft dann den Schacht, vereist die Schachtstöfse durch Einleiten von tief abgekühlter Luft oder eines tief abgekühlten Laugeregens, entfernt die Schachtauskleidung und arbeitet die Schachtstöfse nach, worauf dieselben wieder verkleidet werden.

Kl. 7, Nr. 48232, vom 6. November 1888. Henry Roberts in Pittsburg (Grafsch. Allegheny, Pennsylvanien, V. St. A.). *Drahtwalzwerk* (vergl. nordamerikanisches Patent Nr. 392364, »Stahl und Eisen« 1889, S. 440).

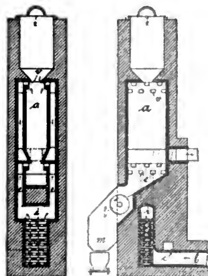
Statt der im Patent Nr. 392364 angegebenen, unter der Hüttensohle liegenden Führungen für die Drahtschleifen können in der nach den Walzen hin



ansteigenden Hüttensohle *a* oben offene, etwas schräg liegende Kanäle *b* für den von den Walzen kommenden Draht und Z-förmige Führungseisen *c* für den wieder zu den Walzen zurückkehrenden Draht angeordnet sein. Diese Einrichtung kann auch die Form *d* haben, bei welcher der Draht zuerst auf eine der Stufen *e* und dann unter die Unterschneidung *c* geführt wird.

Kl. 10, Nr. 48345, vom 27. Juli 1888. H. Müller in Morsbach bei Aachen. *Verkokungsofen.*

Zur Herstellung von Boulets d. i. ein verkoktes Gemenge von Feinkohle und Steinkohlenpech, wird dasselbe in Stückform in den Schacht *a* gefüllt, während man durch den Kanal *b* Generatorgas, welches sich bei *c* mit etwas Luft mischt und zum Theil verbrennt, dem Ofen zuführt, so dafs das noch sehr



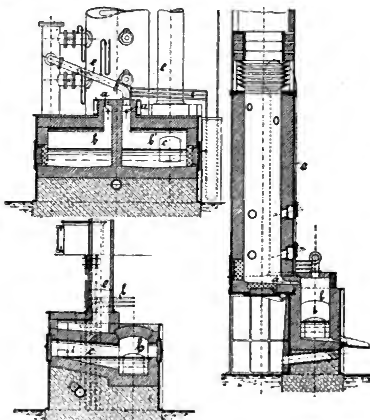
kohlenoxydreiche heifse Verbrennungsproduct durch das Gitterwerk *i* und die Kanäle *e* in den Schacht *a* tritt und, nachdem es durch die zu verkokende Masse gegangen ist, bei *e* behufs weiterer Verwendung abgeführt wird. Die fertig verkokte Masse fällt bei Drehung der Walze *l* in den Trichter *m* und wird aus diesem durch einen Schieber in Wagen entleert, während frische Masse durch den Deckel *i* nachgefüllt wird.

Kl. 26, Nr. 47761, vom 21. November 1888. Gustaf Mauritz Westmann in Stockholm, z. Z. in New York (V. St. A.). *Verfahren zur Herstellung von Leuchtgas und Koks.*

Nach den Patentansprüchen besteht das Verfahren darin, dafs man überhitzte Gase durch Kohlen leitet bezw. prefst, danach die erzeugten Gase durch glühenden Koks gehen läfst und schliefslich einen Theil der Gase überhitzt und diesen Theil wiederum durch die Kohlen hindurchleitet bezw. prefst. Dieses Verfahren kann auch dahin abgeändert werden, dafs man einen Theil der beim Durchleiten von überhitzten Gasen durch Kohlen erzeugten Gase wieder überhitzt und von neuem durch Kohlen leitet oder prefst.

Kl. 18, Nr. 48393, vom 11. December 1888. C. Rost in Dresden. *Cupolofen zum Zusammenschmelzen von kohlenstoffarmen Eisensorten mit Gufseisen.*

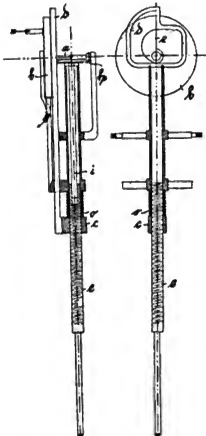
Der Cupolofen steht an der Schachtsohle durch 2 Abstichöffnungen *a* mit 2 Sammelräumen bb^1 in Verbindung, in welche das geschmolzene Gufseisen abgelassen wird. Der eine Raum b^1 besitzt einen seitlichen Herd *c* zum Warmmachen von Schmiedeisenabfällen. Hierzu wird ein Theil der im Cupolofen gebildeten Gase durch den Abstich *a* in den Raum b^1 geleitet und verbrennt hier in Berührung mit der aus dem Windrohr *e* kommenden Gebläseluft, welcher gegebenen Falls durch die Rohre *l* Kohlenwasserstoffe beigemischt werden können. Die Flamme geht



durch b^1 und *c* zum Kanal *i* und von hier zur Esse *e*, welche sich oben mit dem Cupolofenschacht wieder vereinigt. Damit an dieser Stelle keine Eisen- und Koksstücke in *e* hineinfallen, sind vor *e* jalousieartige Roststäbe angeordnet.

Kl. 5, Nr. 48659, vom 20. Februar 1889. O. Gebhardt in Charlottenhof. *Gesteinbohrmaschine mit Wassermotor und stofsendem Werkzeug.*

Ein auf der Welle *a* des rotirenden Wassermotors *b* sitzender Daumen *e* hebt die mit der Mutter *c* verbundene Schleife *d* und damit auch die Bohr-

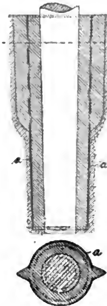


spindel *e*, welche gleichzeitig vermittelst der von *a* gedrehten Räder *h* und der in *e* geführten 4kantigen Stange *i* ununterbrochen gedreht wird. Die Feder *r* wirft den Bohrer gegen das Gestein, wenn der Daumen *e* die Schleife *d* losläfst.

Kl. 40, Nr. 48823, vom 1. September 1888. John Mair in Mains House (Beith, England). *Verfahren zur Wiedergewinnung des Zinnes aus Abfällen von verzinntem Eisen.*

Das Verfahren zerfällt in: 1. Eintauchen und Auf- und Niederbewegen der mit den Abfällen gefüllten Kasten in eine Reihe von Säurebottichen, beginnend mit der schon nahezu gesättigten Säure und endigend mit der frischen Säure, um die Verbindung von Eisen und Zinn unter der Zinndecke aufzuheben. (Aus der Säure wird vorher das Arsen durch Zusatz von etwas Zinnchlorid als arseniksaures Zinnoxyd gefällt und entfernt.) 2. Abscheiden des in der sauren Lösung enthaltenen Bleis durch Zusatz von Kalkmilch, bis die Lösung nahezu neutral ist; 3. Fällen des Zinns durch Zusatz von Zink; 4. Fällen des Zinks und Eisens durch Zusatz von Kalkmilch.

Kl. 31, Nr. 48512, vom 19. Februar 1889. W. Mechler in Damm bei Neudamm. *Herstellung von Achsbüchsen.*

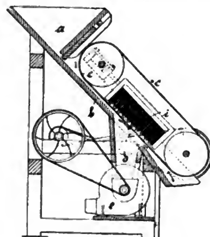


Man setzt in die Form eine im oberen Theil durchlochte Stahl- oder Eisenblech-Hülse *a* und giefst dann die Form in bekannter Weise voll Gufseisen, so dafs die Blechhülse *a* die Achsbüchse umschliefst.

Britische Patente.

Nr. 8856, vom 28. Mai 1889. Clinton Manning Ball in Boston (Ma.), Sheldon Norton in Hokendauqua (Pa.) und Alexander Thomas Porter in City of West Troy (N. Y.) V. St. A. *Magnetische Aufbereitung.*

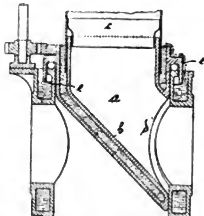
Zum Ausziehen magnetischer Theile aus Staub wird letzterer in den Trichter *a* gefüllt, so dafs er zwischen der schiefen Ebene *b* und dem hierüber ziemlich nah vorbeigehenden Riemen *c* hinunterrutscht und in den Trichter *d* fällt, von wo er durch einen Ventilator *e* weiter befördert wird. Ueber dem Riemen *c* sind starke Magnete *i* angeordnet, welche die magnetischen Theile des Staubes anziehen, so dafs sie, an dem Riemen *c* klebend, von diesem mit nach unten genommen werden. Da nun die unteren Enden der Magnete *i* abwechselnd Süd- und Nordpole haben, wechseln die magnetisch werdenden



Theile, welche von dem Riemen *c* an den Magneten *i* vorbeigeführt werden, beim Uebergang von einem Magneten zum andern ihre Lage, so dafs der von den magnetischen Theilen eingeschlossene Staub frei nach unten in den Trichter *d* fällt, oder durch den Ventilator *e* in denselben hineingesaugt wird. Bei der unteren Biegung des Riemens *c* fallen die magnetischen Theile ab.

Nr. 15770, vom 1. November 1888. Isaac Beardmore in Bothwell (County of Lanark). *Wechselventil für Regenerativ-Flammöfen.*

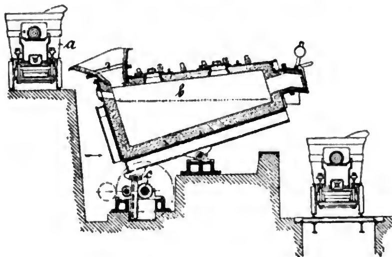
Das Ventil besteht aus einem cylindrischen Theil *a* mit schrägem Boden *b* und hat eine Oeffnung *c* oben und eine Oeffnung *d* an der Seite. Es ist doppelwandig, so dafs Kühlwasser oben ein- und abgeleitet werden kann. Da der Kühlraum oben ganz offen ist, so kann Druck innerhalb der Wände nicht entstehen.



Am oberen Rande hat der cylindrische Theil des Ventils einen Winkel-Flantsch *e*, dessen wagrechter Schenkel auf einer Kugelbahn des Ventilgehäuses läuft, und dessen senkrechter Schenkel in einen Wasserverschlufs eintaucht. Letzterer wird durch das aus dem Kühlraum des Ventils überlaufende Wasser gefüllt erhalten. Vermittelst eines Zahngetriebes wird das Ventil *a* wie ein gewöhnlicher Hahn gedreht bezw. der Zug umgekehrt.

Nr. 9206, vom 4. Juni 1889. John Thomson King in Liverpool. *Verfahren zum Beschicken der Birnen oder Herdöfen mit Posten gleichmäfsiger Zusammensetzung.*

Man füllt das Roheisen mehrerer Hochöfen oder das zu verschiedenen Zeiten aus einem und demselben Hochofen abgestochene Roheisen vermittelst einer Giefspfanne *a* in einen grofsen Sammelherd *b*, in welchem die verschiedenen Eisensorten sich mischen und eine Durchschnitts-Mischung ergeben. Aus dem Sammelherd *b* wird durch Kippen desselben vermittelst des Rädervorgeleges *c* das Eisen in die die Birnen oder Herdöfen bedienenden Giefspfannen nach Bedarf übergegossen.



Nr. 14150, vom 2. October 1888. Henri Schneider in Le Creusôt (Frankreich). *Nickelstahl für Panzer, Kanonen, Gewehrläufe und dergl.*

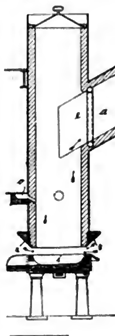
In einem Regenerativ-Herdofen werden eine Schicht Anthracit ausgebreitet, hierauf Nickel (30 Th.), Stahl (36 Th.), Kohlenstoff (3 Th.) und Mangan (2 Th.) gelegt, über diese behufs Vermeidung der Oxydation wieder Anthracit gebreitet und dann das Ganze eingeschmolzen. Hiernach setzt man soviel Eisen und Stahl als nothwendig zu.

Nr. 13862, vom 26. September 1888. Stephen Massey in Openshaw (County of Lancaster). *Ständer und Grundplatten für Dampfhämmer und dergl.*

Die Ständer und Grundplatten werden aus einem einzigen Blech in der Weise geprefst, dafs die Ränder an den Umrissen und Oeffnungen umgebogen werden (ähnlich den Stahl-Lafettenwänden der Feldgeschütze).

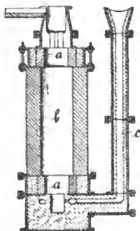
Nr. 16231, vom 9. November 1888. John Hilton in Farnworth bei Bolton (County of Lancaster). *Cupolofen.*

Der Cupolofen besteht aus dem feststehenden Schacht mit Gichtdeckel und steht durch einen ansteigenden Fuchs *a* mit einer Zugesse in Verbindung, so dafs ein besonderes Gebläse überflüssig ist. Damit nicht Koks und Eisenstücke in die Esse fallen, ist im Fuchs ein Gitter *e*, gegebenenfalls aus gekühlten Röhren bestehend, angeordnet. Der kleine Herd *o* dient zum Zurückgiefsen von flüssigem Gufseisen in den Ofen. Das untere Ende des Schachtes ist durch einen Wassertrog *r* gekühlt. Mit ersterem ist der auf Säulen fest gelagerte Sammelherd *i* durch (nicht gezeichnete) Bügel verbunden. Der Herd *i* hat einen Klappboden zur Entleerung des Schachtes. Der Zutritt der Zugluft findet also durch den ringförmigen Spalt zwischen Herd und Schacht auf dem ganzen Umfange desselben statt.



Nr. 1596, vom 29. Januar 1889. Robert Christy Totten in Allegheny City (Pa.). *Herstellung von Walzen.*

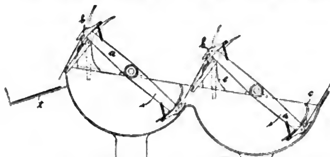
Um starke Walzen aus Bessemer- oder Herdflufseisen mit einer Oberfläche aus Hartgufs nicht allein auf dem Walzenballen, sondern auch auf dem Lagerzapfen herzustellen, wird in eine Form, deren Lagerzapfen- und Ballentheile *ab* aus Metall bestehen, zuerst Gufseisen von unten ein gegossen, so dafs



letzteres die Form von unten nach oben steigend füllt. Hierbei bildet sich an den Metalltheilen *ab* der Form sofort eine Hartgufskruste, während der Kern noch flüssig bleibt. Giefst man nun durch die Giefsröhre *c* Flufseisen nach, so verdrängt dieses den noch flüssigen Gufseisenkern von unten nach oben, bildet also den Kern und verbindet sich mit der Hartgufskruste. Dieses wird so lange fortgesetzt, bis am verlorenen Kopf, wo das aufsteigende Gufseisen durch eine Rinne abgeführt wird, das Flufseisen erscheint.

Nr. 10116, vom 20. Juni 1889. James Abbott in Blaina (County of Monmouth). *Vorrichtung zum Putzen von Weifsblech.*

In 2 miteinander verbundenen und mit Kleie gefüllten Behältern drehen sich ununterbrochen 2 Wellen mit je 2 Armen *a*, welche je ein federndes Greifmaul *b* haben. In der gezeichneten Lage des Greifmaules *b* rechts wird dasselbe durch die feste

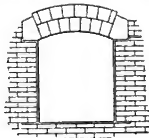


Führung *c* geöffnet, so dafs das Blech in dasselbe fällt und demnächst durch die Kleie gezogen wird. In der Stellung des Greifmaules links wird dasselbe von der Führung *e* wieder geöffnet, so dafs das Blech in das ebenfalls geöffnete nächste Greifmaul *b* fällt und von diesem durch die Kleie des 2. Behälters gezogen wird, bis das Blech in der Stellung des Greifmaules *b* links auf den Tisch *t* fällt.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

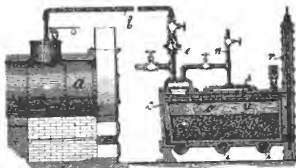
Nr. 397107. Edward H. Bradley, Sayton (Pa.). *Thürrahmen für Koksöfen.*

Der Thürrahmen hat die gezeichnete Gestalt und ist überall von gleicher Breite.



Nr. 395643. The American Slay Furnace Company in Chicago (Illin.). *Dampferzeugung durch Schlackenwärme.*

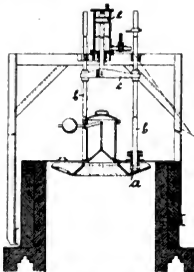
Ein gewöhnlicher Dampfkessel *a* mit Kohlenfeuerung ist durch ein Rohr *b* mit mehreren Schlackendampfkesseln *c* derart verbunden, dafs der in letzteren erzeugte Dampf, wenn sein Druck denjenigen des Dampfkessels *a* übersteigt, durch das Rückschlagventil *e* nach *a* übertritt. Die Schlackendampfkessel *c* haben eine halbcylindrische Form und am Boden Rollen *i* zur Unterstützung der ebenfalls halbcylindrischen Schlackenwagen *o*, welche, mit flüssiger Schlacke gefüllt, nach Eröffnung des Schiebers *r* in den Kessel *c* gefahren werden. Nach Schlufs des Schiebers *r* wird durch das Rohr *n*, die durchlochte Wand *s* und den Siebdeckel *v* des Schlackenwagens *o*



Wasser über die Schlacke gebraust. Der hierbei entwickelte Dampf gelangt bei bestimmtem Druck durch das Ventil *e* und das Rohr *b* in den Hauptdampfkessel *a*. Die Schlackendampfkessel *c* treten abwechselnd in Betrieb, so dafs eine möglichst gleichmäfsige Dampfentwicklung vor sich geht. Die Anlage steht in möglichster Nähe des Hochofens, um Wärmeverluste zu vermeiden. Einzelheiten der Anlage sind unter Nr. 395644 und 395665 patentirt.

Nr. 395676. The Fuel Gas and Electric Engineering Company (Lim.) in Pittsburg (Pa.). *Vorrichtung, um ein gleichmäfsiges Brennen von Gaserzeugern zu bewirken.*

Unter der geschlossenen Gicht ist ein Stampfer *a* von den Verhältnissen angemessener Gestalt angeordnet, welcher von 3 Stangen *b* in dem Gichtgerüst geführt und vermittelst eines Querhauptes *c* mit einem Dampfkolben *e* verbunden ist. Vor der Begichtung nimmt der Stampfer die skizzirte Stellung ein. Ist durch den Trichter eine Gicht in den Ofen gelangt und ist ersterer wieder geschlossen, so läfst man den



Stampfer *a* auf die Beschickung fallen, ev. unter Benutzung von Dampfdruck, um die Beschickung zusammenzustofsen und eine gleichmäfsige Lagerung der Kohle zu bewirken.

Nr. 395 713. Franklin Newlin in Pottstown (Pa.). *Wasserkühlung für Duo-Walzwerke.*

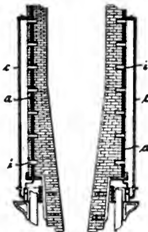
Anstatt das Wasserkühlrohr über der oberen Walze anzuordnen, so dafs das Wasser auf diese und auch auf das Werkstück fliefst, was eine nachtheilige Abkühlung des letzteren zur Folge hat, wird das Kühlrohr *a* unter dem Walzentisch *b* angeordnet, so dafs die Strahlen die obere Walze treffen, wonach das Wasser auf die Unterwalze fliefst und auch diese



kühlt. Geht ein Werkstück durch die Walzen, so prallen die Wasserstrahlen auf der Unterseite desselben ohne weiteres ab. Nach dem Durchgang des Werkstücks und während dasselbe über die Oberwalze zurückgeschoben wird, können die Wasserstrahlen beide Walzen wieder erreichen. Das Kühlrohr ist in einer Stopfbüchse drehbar gelagert, um die Strahlen ganz von den Walzen abzulenken; dieselben treffen dann den Walzentisch *b*.

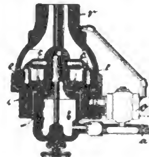
Nr. 397 376. Samuel Mc. Clure und Charles F. Phillips in Sharon (Pa.). *Kühlung des Hochofenschachtes.*

Zwischen dem Blechmantel und dem Ofenmauerwerk (rechte Seite der Skizze) oder in dem letzteren selbst (linke Seite der Skizze) wird ein ringförmiger, unten geschlossener freier Raum *a* gelassen, welcher mit losem Kies oder dergl. gefüllt wird. Am oberen Ende wird in diese Füllung ein Rohr gelegt, welches durch Rohr *c* Wasser erhält und dieses möglichst gleichmäfsig in die Füllung gelangen läfst. Um dies verfolgen zu können, sind auf der ganzen Höhe und auf dem ganzen Umfange des Schachtes aufsen offene Kästen *i* in das Mauerwerk eingelassen, welche am Boden innerhalb der Füllung eine Oeffnung haben, so dafs man sich durch das Gefühl von der Nässe der Füllung überzeugen kann. Das am Boden der Füllung sich noch sammelnde Wasser wird fortgeleitet.



Nr. 395 785. Henry H. Hyland und Thomas H. Phelps in Pittsburg (Pa.). *Brenner für Feuerungen mit flüssigem Brennmaterial.*

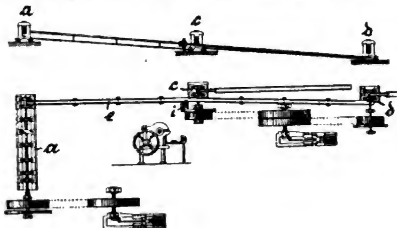
Das durch eine Dampfschlange erwärmte Oel gelangt durch das Rohr *a* in den Raum *b* und von hier durch ein Ventil in die 4 Düsen *c*. Senkrecht zu diesen stehen die Dampfdüsen *e*, welche aus dem Raum *i* durch das Rohr *o* mit Dampf gespeist werden und das aus *c* tretende Oel zerstäuben. Die Dampf-



strahlen saugen gleichzeitig durch den Ringspalt *n* Luft nach, welche sich mit dem Flüssigkeitsstaub mischt. Durch den bei *r* austretenden ringförmigen Dampfstrahl wird der Staubstrahl zusammengehalten. Die Flamme des Staubstrahls trifft zuerst gegen das in einer Zickzacklinie vor den Brennern angeordnete Dampfrohr, um den Dampf vor Eintritt in dieselben zu überhitzen, und dann gegen ein Gittermauerwerk behufs Abschwächung der Stichflamme. Der Brenner kann leicht auseinandergeschraubt und nachgesehen werden.

Nr. 397 693. Edward L. Clark in Pittsburg (Pa.). *Walzwerk zum Walzen langer Stäbe.*

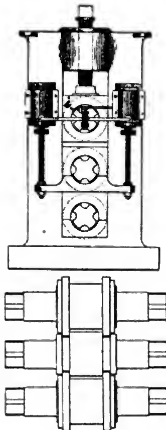
Das Walzwerk besteht aus einem die Vorkaliber aufnehmenden Walzenpaar *a* und 2 besonderen, das gleiche Fertigkaliber enthaltenden Walzenpaaren *cd*, welche um die halbe bezw. die ganze Länge des aus dem letzten Vorkaliber kommenden Stabes von diesem



entfernt liegen. Letzterer gelangt aus dem letzten Vorkaliber in die Führung *e* und wird dann in der Mitte auf der Scheere *i* durchschnitten, so dafs beide Hälften direct in die dicht neben den Enden liegenden Fertigwalzen *c d* gesteckt werden können. Ein ungleichmäfsiges Erkalten des durch das Fertigkaliber gehenden Stabes wird hierdurch vermieden.

Nr. 397563. David B. Oliver in Allegheny (Pa.). *Triowalzwerk zum Walzen von Flacheisen.*

Die Unter- und Oberwalze haben Bunde, und die Mittelwalze hat einen zwischen dieselben greifenden Ballen. Die Unterwalze ist festgelagert, während die Lager der Mittelwalzen von Wasserdruckkolben getragen werden, welche vermittelst einer kleinen Handpumpe *i* gehoben und gesenkt werden können. Die Oberwalze wird von Schrauben getragen und vermittelst derselben eingestellt. Beim Auswalzen eines Flacheisens geht letzteres zwischen den 3 Walzen hin und her, während eine Verengung des Kalibers durch Verstellen der Schrauben und die abwechselnde Bildung des oberen und unteren Kalibers durch entsprechendes Heben und Senken der Mittelwalze geschieht. Ein Wenden des Flacheisens ist hierbei nicht erforderlich, weil die Gratbildung abwechselnd oben und unten vor sich geht und demnach immer wieder aufgehoben wird.



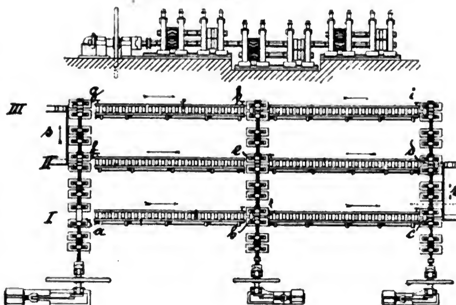
Nr. 397477 und 397478. The Redemann-Tilford Steel Company in Louisville (Ky.) *Verbesserung von Stahl.*

Der Stahl wird bis zur Weifsgluth erhitzt und dann in ein Bad, bestehend aus Wasser und Glycerin, getaucht.

Nr. 397339. Edward L. Clark in Pittsburg (Pa.). *Walzwerk zum Walzen sehr langer Schienen.*

Jedes Kaliber wird durch ein besonderes Walzenpaar gebildet. Alle Walzenpaare liegen in 3 Reihen nebeneinander, so dafs in der 1. Reihe die Kaliber *a b c*, in der 2. Reihe die Kaliber *d e f* und in der 3. Reihe die Kaliber *g h i* liegen. Zwischen den Walzenpaaren *a—b*, *b—c*, *d—e*, *e—f*, *g—h*, *h—i* sind lange Rollbahnen, und vor den Walzenpaaren *c—d*, *f—g* sind schiefe Ebenen *r s* zur Querverschiebung der Schiene angeordnet. Demgemäfs müssen sich die Walzenpaare *a b c g h i* in gleicher, und die Walzenpaare *d e f* in entgegengesetzter Richtung drehen, was dadurch erzielt wird, dafs von den in einer Linie liegenden Walzenpaaren abwechselnd die Unter- und Oberwalze von der jeder Linie gemeinschaftlichen Dampfmaschine angetrieben wird.

Der Gang der Schiene ist folgender: Walzen *a*, Rollbahn, Walzen *b*, Rollbahn, Walzen *c*, Querverschiebung über *r* nach Walzen *d*, Walzen *d*, Rollbahn, Walzen *e*, Rollbahn, Walzen *f*, Querverschiebung über *s* nach Walzen *g*, Walzen *g*, Rollbahn, Walzen *h*, Rollbahn, Walzen *i*.



Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat August 1889 Werke.	Monat August 1889 Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegel-eisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	36	78 206
	Ostdeutsche Gruppe . . . . . . (Schlesien.)	11	29 290
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	934
	Norddeutsche Gruppe . . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	130
	Süddeutsche Gruppe . . . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	25 242
	Südwestdeutsche Gruppe . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	44 356
	Puddel-Roheisen Summa .	65	178 158
	(im Juli 1889	65	173 593)
	(im August 1888	64	173 441)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	7	28 117
	Ostdeutsche Gruppe	1	472
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 450
	Bessemer-Roheisen Summa .	10	30 039
	(im Juli 1889	11	35 528)
	(im August 1888	12	37 707)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	9	50 912
	Ostdeutsche Gruppe	2	9 532
	Norddeutsche Gruppe	1	10 180
	Süddeutsche Gruppe	7	29 158
	Südwestdeutsche Gruppe	4	26 490
	Thomas-Roheisen Summa .	23	126 272
	(im Juli 1889	23	117 391)
	(im August 1888	22	99 104)
Giefserei-Roheisen und **Gufswaaren** **I. Schmelzung.**	*Nordwestliche Gruppe*	10	16 135
	Ostdeutsche Gruppe	6	2 679
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 078
	Norddeutsche Gruppe	2	2 935
	Süddeutsche Gruppe	6	14 191
	Südwestdeutsche Gruppe	3	7 013
	Giefserei-Roheisen Summa .	28	44 031
	(im Juli 1889	30	44 955)
	(im August 1888	30	43 752)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . .	178 158
Bessemer-Roheisen	30 039
Thomas-Roheisen	126 272
Giefserei-Roheisen	44 031
Production im August 1889	378 500
Production im August 1888	354 004
Production im Juli 1889	371 467
Production vom 1. Januar bis 31. August 1889	2 842 343
Production vom 1. Januar bis 31. August 1888	2 814 829

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen **von** bezw.

		den deutschen Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Großbritannien	Italien	d. Niederlanden	Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn
Erze.										
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	E.	10 840	43 900	—	58 169	16 740	130	245 711	38 127	41 595
	A.	1 452	722 821	50	530 367	50	53	2 246	—	17 095
Roheisen.										
Brucheisen und Eisenabfälle	E.	392	27	2	51	1 032	1	3 381	336	329
	A.	1 374	412	3	256	274	4 233	435	291	7 053
Roheisen aller Art	E.	1 125	1 450	—	2 016	125 689	—	744	2 473	319
	A.	50	40 462	—	14 253	1 295	1 351	2 242	3	5 647
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	E.	—	30	—	29	5	—	43	169	71
	A.	—	2 026	—	2 701	—	3 995	55	—	810
Sa.	E.	1 517	1 507	2	2 096	126 726	1	4 168	2 978	719
	A.	1 424	42 900	3	17 210	1 569	9 579	2 732	294	13 510
Fabricate.										
Eck- und Winkeleisen	E.	11	42	—	35	31	—	6	—	1
	A.	847	3 106	134	85	2 043	8 189	839	509	244
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	E.	1	28	—	—	11	—	13	—	9
	A.	146	771	6	88	925	93	2 070	35	48
Eisenbahnschienen	E.	1	99	—	1	357	—	96	—	—
	A.	275	3 812	532	150	2 939	1 344	11 026	464	922
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	E.	—	1	1	1	2	—	—	—	1
	A.	—	—	17	170	146	202	204	1	37
Schmiedbares Eisen in Stäben	E.	133	708	12	565	2 147	2	182	5 769	802
	A.	1 915	5 157	3 634	722	2 097	8 576	9 490	289	3 033
Rohe Eisenplatten und Bleche	E.	24	152	—	174	1 039	1	110	38	12
	A.	5 925	1 181	803	162	1 393	7 331	7 361	43	1 306
Polirte, gefirnißte etc. Platten und Bleche	E.	—	4	—	7	71	—	2	1	1
	A.	36	1	24	5	9	10	84	2	29
Weißblech	E.	66	4	—	13	1 229	—	13	—	15
	A.	15	8	5	3	27	2	56	2	29
Eisendraht	E.	5	561	—	27	612	3	42	1 259	157
	A.	131	5 453	726	1 350	20 191	6 234	8 366	759	646
Ganz grobe Eisengußwaaren	E.	84	1 187	8	1 035	2 017	—	208	1	66
	A.	533	988	303	1 105	756	1 374	1 217	94	996
Kanonenrohre, Ambosse etc.	E.	12	19	—	25	51	—	10	—	17
	A.	199	156	28	48	17	68	140	25	67
Anker und Ketten	E.	22	36	—	15	967	—	40	—	1
	A.	149	2	1	—	2	3	8	—	23
Eiserne Brücken etc.	E.	—	26	—	—	33	—	—	—	—
	A.	61	12	—	—	—	7	6	2	42
Drahtseile	E.	—	3	—	2	42	—	1	—	—
	A.	63	42	19	1	17	133	60	74	122
Eisen, roh vorgeschmiedet	E.	3	65	—	30	4	—	1	1	11
	A.	62	97	73	45	21	60	251	4	47
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder	E.	1	380	—	82	87	4	8	—	14
	A.	2	543	397	1 966	1 054	4 286	1 118	92	1 186
Röhren aus schmiedbarem Eisen	E.	9	49	1	8	449	1	161	—	12
	A.	228	1 506	336	656	177	1 160	1 095	578	1 432
Grobe Eisenwaaren, andere	E.	156	455	23	1 136	2 036	7	248	156	821
	A.	1 733	2 006	1 113	1 195	1 589	2 323	4 340	1 154	3 514
Drahtstifte	E.	7	2	—	4	44	—	—	1	8
	A.	108	956	1 597	7	7 706	102	1 165	93	173
Feine Eisenwaaren etc.	E.	15	32	2	168	301	4	29	3	92
	A.	140	372	117	223	370	180	658	119	345
Sa.	E.	550	3 853	47	3 328	11 530	22	1 170	7 229	2 040
	A.	12 568	26 169	9 865	7 981	41 479	41 677	47 554	4 339	14 241
Maschinen.										
Locomotiven und Locomobilen	E.	2	47	—	3	931	—	23	—	11
	A.	19	75	61	71	1	1 743	179	14	249
Dampfkessel	E.	1	18	3	2	19	—	41	—	3
	A.	60	35	10	4	1	58	72	10	79
Andere Maschinen u. Maschinentheile	E.	198	1 619	139	1 096	13 337	59	1 287	220	550
	A.	985	1 690	445	3 624	1 473	3 622	2 175	1 322	6 503
Sa.	E.	201	1 684	142	1 101	14 287	59	1 351	220	564
	A.	1 064	1 809	516	3 699	1 475	5 423	2 426	1 346	6 831

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende Juli 1889.

nach E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Rumänien	Rufsland	Schweiz	Spanien	Britisch Indien	Argentinien, Patogonien	Brasilien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	In demselben Zeitraum des Vorjahres	Im Monat Juli allein
—	3 926	61	282 103	—	—	—	11	—	741 313	710 143	136 035
41	40	51	—	—	—	—	63	—	1 274 329	1 257 065	187 724
—	26	290	—	—	—	—	8	7	5 882	4 598	749
—	51	4 730	—	—	—	43	731	1 761	21 647	15 171	3 602
—	—	20	1 204	—	—	—	—	—	135 040	111 517	33 841
—	14 018	2 789	—	—	4	9	16 589	758	99 470	74 176	10 886
—	—	—	—	—	—	—	—	—	347	204	1
5	233	1 085	—	—	39	—	1 577	15	12 541	12 593	1 752
—	26	310	1 204	—	—	—	8	7	141 269	116 319	34 591
5	14 302	8 604	—	—	43	52	18 897	2 534	133 658	101 940	16 240
—	—	11	—	—	—	—	—	—	137	98	24
141	3 623	7 795	31	—	457	430	1 519	2 228	32 220	31 979	4 352
—	—	6	—	—	—	—	—	—	68	63	23
11	23	5 218	106	—	1 545	469	169	3 086	14 809	14 544	3 262
—	—	—	—	—	—	—	—	—	554	698	7
42	293	7 569	3 613	49	3 614	3 846	1 074	18 829	60 393	71 331	9 866
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	62	1
3	45	12	—	—	1	—	—	18	856	8 308	43
—	—	46	—	—	—	—	2	57	10 425	8 800	2 162
6 613	18 152	7 173	376	2 817	4 371	573	15 251	14 459	104 698	83 982	14 123
—	1	15	—	—	—	—	1	—	1 567	1 358	364
497	8 486	2 679	86	19	57	407	962	1 100	39 798	36 850	5 463
—	—	1	—	—	—	—	1	—	88	35	23
15	18	446	—	—	2	26	12	96	815	1 300	151
—	—	2	—	—	—	—	6	—	1 348	2 509	202
16	17	17	1	—	1	5	3	7	214	194	31
—	10	7	—	—	—	—	—	—	2 683	2 301	738
159	297	2 247	908	216	16 861	2 352	16 768	15 605	99 269	110 832	13 237
—	2	184	—	—	—	—	72	—	4 864	2 585	1 250
229	550	769	106	1	302	32	87	1 111	10 553	14 692	2 108
—	—	5	—	—	—	—	2	—	141	239	34
53	213	98	27	10	51	49	56	252	1 557	1 766	235
—	—	—	—	—	—	—	1	3	1 085	739	215
27	3	5	2	—	3	1	107	43	379	218	30
—	—	—	—	—	—	—	—	—	59	21	25
380	—	—	—	—	205	65	—	2 043	2 823	3 636	299
—	—	2	—	—	—	—	—	—	50	35	18
7	47	39	74	1	70	17	4	256	1 046	1 044	179
—	1	3	—	—	—	—	—	—	119	37	22
5	24	95	—	8	44	7	14	58	915	499	178
—	—	29	—	—	—	—	—	—	605	230	71
115	334	797	101	8	56	78	2 136	775	15 044	9 427	2 488
—	—	71	—	—	—	—	6	—	767	668	92
117	1 364	2 436	211	1	361	110	12	877	12 657	12 277	1 762
1	4	259	1	—	—	—	247	3	5 543	4 611	916
2 999	5 238	2 293	896	291	2 284	777	885	5 317	39 947	48 572	6 586
—	—	1	—	—	—	—	1	—	68	54	3
2 357	257	18	54	792	1 065	1 066	1 343	10 135	28 994	26 128	3 845
—	1	23	1	—	—	—	34	2	707	672	113
75	418	251	313	216	301	211	548	1 281	6 138	4 698	1 021
1	19	665	2	—	—	—	363	65	30 884	25 815	6 303
13 861	39 402	39 957	6 905	4 429	31 851	10 521	40 950	77 576	473 125	482 277	69 259
3	4	4	1	—	—	—	—	—	1 029	1 137	311
49	130	146	9	6	39	30	—	555	3 376	5 194	452
—	—	37	—	—	—	—	1	—	125	113	43
49	98	26	42	—	62	2	2	73	683	1 192	93
7	18	1 986	5	—	—	—	892	6	21 419	20 349	3 774
1 311	6 048	1 567	1 270	22	994	704	647	2 879	37 290	36 574	6 059
10	22	2 027	6	—	—	—	893	6	22 573	21 599	4 128
1 409	6 276	1 739	1 321	28	1 095	736	649	3 507	41 349	42 960	6 604

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Internationaler Verband der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine.

Nachdem der für die Oeffentlichkeit bestimmte Bericht über die am 9. und 10. August 1888 zu Stettin stattgehabte 17. Delegirten- u. Ingenieur-Versammlung genannten Verbandes nunmehr in der Zeitschrift desselben vollständig erschienen ist, geben wir nachstehend einen Auszug der Verhandlungen zu Punkt 7 der Tagesordnung:

Ueber die Verschlechterung des Bleches in Dampfkesseln während des Betriebes.

Der Referent, Hr. Abel-Frankfurt a. O., bemerkt einleitend, dafs er bereits vor einer Reihe von Jahren auf diesen Gegenstand hingewiesen und im Centralverbande der Preufs. Dampfkessel-Ueberwachungsvereine sein folgender Antrag einstimmige Annahme gefunden habe:

„Um weitere Erfahrungen über Veränderung der Structur des Eisens in Dampfkesseln nach längerem Gebrauche zu sammeln, fordert der Centralverband seine Mitglieder auf, Theile von alten Kesseln und schadhaft gewordenen Kesselplatten einer näher zu bestimmenden Versuchsstation einzusenden, sowie möglichst für Zurücklegung von Probestreifen neu zu bauender Kessel zu sorgen.

Jeder Sendung ist eine nach bestimmtem Schema ausgefüllte Beschreibung des Kessels und der Betriebsverhältnisse, soweit solche zu ermitteln, beizulegen.

Die Prüfung der Blechstücke erfolgt nach den vom Verbande der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine aufgestellten Regeln. Temperproben sind erwünscht. Die Resultate werden zusammengestellt und sind Eigenthum des Centralverbandes."

Referent hat zu diesem Punkte verschiedene Fragen aufgestellt, und gelangt zunächst die erste: „Tritt Structurveränderung der Bleche ein durch unrichtige Behandlung bei der Anfertigung der Dampfkessel?" zur Besprechung, wobei Referent ausführt, dafs beim Krempen der Bleche, wenn die Krempen gebrochen schienen, eine körnige Structur des Eisens eingetreten sei; er glaubt, dafs Structuränderung dadurch eintrete, dafs die Kesselschmiede, welche die Bleche warm umgekrempt hätten, dieselben in blauwarmem Zustande nachrichteten, wodurch von vornherein dem Uebelstande des Brechens der Krempen Vorschub geleistet werde.

Hr. Brunhuber-Essen bemerkt dahingegen, dafs nach seinen Erfahrungen, gute Kesselschmiedearbeit vorausgesetzt, die Krempenbrüche zum gröfsten Theil weniger durch die anfängliche Bearbeitung, als durch die nachherige eigenartige Beanspruchung, welche in der Beheizung und Bauart der Kessel begründet sei, veranlafst werden. Flammrohrkessel aus gutem Schweifseisen, wie sie auf den Kruppschen Werken in mehr als 200 Stück betrieben werden, hätten, gleichmäfsig beheizt (Hochofen-, Koksofen-, Puddelofen-Gasheizung), nur ganz wenig Krempenbrüche aufzuweisen gehabt, während bei gleichen Kesseln mit Rostfeuerung trotz guter Behandlung Krempenbrüche oder dazu führende Furchungen mit grofser Regelmäfsigkeit im Laufe der Zeit an ganz bestimmten Stellen festzustellen gewesen wären. Redner ist der Ansicht, dafs nach 16jährigem Gebrauch mit Sicherheit angenommen werden könne, dafs Krempenbrüche eingeleitet sein.

Hr. Knaudt-Essen führt die Structuränderung auf die Bearbeitung zurück; die Thatsache, dafs es beim Krempen leicht vorkomme, dafs Krempenrisse entstehen, sei gar nicht wegzuleugnen. Bei den Blechen, welche von seiner Firma selbst gekrempt würden, komme das zwar auch vor, doch sei der Ausfall bei gröfseren Werken, wo dieselben Leute stets dieselbe Arbeit machen, viel geringer als bei kleineren Betrieben. Bei 90 % der zurückkommenden Bleche, die beim Krempen zerrissen, war die Arbeit unzweckmäfsig ausgeführt, und war oft an der Farbe zu sehen, dafs das Nachrichten im blauwarmen Zustande geschehen. Die Structurveränderungen der Bleche verschiedener Qualität bei der Feuerarbeit hänge von der Art der Arbeit ab. Das schlechteste Blech leide bei der Behandlung im blauwarmen Zustande sehr wenig, feine Feuerbleche mehr, während die Wirkung auf Flufseisenblechen am schlimmsten sei.

Auf eine Anfrage des Hrn. Eckermann an die Vertreter der Walzwerke, ob anzunehmen sei, dafs nach längerem Gebrauch der Kessel die Structur der Bleche sich derart ändert, dafs die Beschaffenheit derselben schliefslich ziemlich den gleichen Werth erreicht, gleichviel, ob das Blech anfangs guter oder schlechter Qualität war, bemerkt Hr. Otto, dafs nach seinen speciellen Erfahrungen die Veränderung der Structur durchaus von der Qualität des Bleches abhängig sei und sich oft ganz auffallende Unterschiede in der Structur der verschiedenen Blechqualitäten nach gleicher Behandlung und besonders nach gleich schlechter Behandlung zeigen.

Zur zweiten Frage: „Tritt Structurveränderung der Bleche ein durch ungeeignetes Brennmaterial?" bemerkt der Referent, er habe von Kesseln, welche Anfang der 50er Jahre von demselben Fabricanten geliefert seien und von denen daher anzunehmen wäre, dafs sie ursprünglich annähernd gleiche Qualität gehabt hätten, Proben entnommen und dabei gefunden, dafs die Proben, welche aus den Kesseln, die in einer Schneidemühle in Betrieb waren und mit Sägespähnen geheizt wurden, eine über die Würzburger Normen hinaus gute Qualität hatten, während bei mit Steinkohlen geheizten Kesseln das Blech derart schlecht geworden war, dafs bei dem Auseinandernieten mit einem Holzstöfser Stücke aus dem Kessel gesprengt wurden; Referent legt diese Stücke, welche vollständig das Aussehen von Roheisen haben, vor.

Hr. Minfsen und ebenso Hr. Münter sind der Ansicht, dafs durch ein ungeeignetes Brennmaterial bei gutem Blech eine grofse Veränderung der Structur nicht herbeigeführt wird, mit Ausnahme, wenn es verbrannt wird. Hr. Knaudt ist gegentheiliger Ansicht. Hr. Eckermann erwähnt, es habe sich bei den häufig auf Schiffen als Hülfskessel zur Verwendung kommenden stehenden Kesseln wiederholt die Erscheinung gezeigt, dafs bei Herausnahme der Feuerbüchsen deren Wandungen aufserordentlich spröde waren und wie Glas zerbrachen, während doch anzunehmen sei, dafs deren Qualität ursprünglich eine gute war, da sie bei der Anfertigung verschiedentlichen Bördelungsversuchen unterworfen werden müssen. Hr. Commerzienrath Dr. Delbrück hält zur Entscheidung der Fragen für nothwendig, chemische Untersuchungen anzustellen.

Zur Beantwortung der folgenden Frage: „Tritt Structurveränderung ein durch längeren Gebrauch auch in sonst normalem Betrieb?" wird eine aus den HH. Abel, Böcking und Vogt bestehende Commission gewählt, welche in Gemeinsamkeit mit einer vom Centralverband niederzusetzenden Commission geeignete Untersuchungen anstellen und s. Z. über dieselben berichten soll.

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

Unter dem Vorsitze des Geheimen Ober-Regierungsraths Streckert hielt in der Sitzung am 10. September 1889 Hr. Bahndirector Schneider aus Blankenburg a. H. einen Vortrag über die combinirte Adhäsions- und Zahnradbahn, System Abt, von Blankenburg a. H. nach Tanne. Diese von der Halberstadt-Blankenburger Eisenbahngesellschaft gebaute, 27 km lange Eisenbahn führt von Blankenburg a. H. über Hüttenrode, Rübeland, Elbingerode, Rothehütte nach Tanne und hat vorzugsweise den Zweck, die Ausfuhr der Erzeugnisse der von ihr durchschnittenen Gegend — Erze, Pflaster- und sonstige Bausteine, Kalk, Holz, Eisenwaaren, Pulver u. s. w. — zu erleichtern und dadurch die wirthschaftlichen Verhältnisse dieser Gegend zu heben. Ein grofser Theil der aus letzterer zu versendenden Güter geht über Blankenburg hinaus, und es war deshalb für die anzulegende Bahn die der billigeren Herstellung wegen zuerst ins Auge gefafste Anwendung einer kleineren, als der normalen Spurweite ausgeschlossen, da das alsdann nothwendige Umladen der geringwerthigen, aber in grofser Menge vorhandenen Roherzeugnisse diese zu sehr vertheuert haben würde. Eine gewöhnliche normalspurige Bahn aber würde, da für dieselbe nur Steigungen bis höchstens 1 : 40 hätten zugelassen werden können, bei der dortigen Bodengestaltung sehr kostspielig geworden sein. Es wurde deshalb eine besondere ganz neue Bauart für diese Bahn gewählt, indem an 11 verschiedenen Stellen — im ganzen auf etwa 6,6 km Länge — Zahnstangen mit einer Steigung bis zu 1 : 16,6 eingelegt wurden, während der übrige Theil ohne Zahnstange als gewöhnliche Adhäsionsbahn mit einer stärksten Steigung bis zu 1 : 40 betrieben wird. Die für den Betrieb auf dieser Bahn benutzten Locomotiven sind von Ingenieur Abt sehr sinnreich derart angeordnet, dafs dieselben nicht nur ebensowohl auf den Zahnrad-, als auf den Adhäsionsstrecken zur Förderung der Züge verwendet werden können, sondern dafs auch während der Fahrt auf den ersteren Strecken gleichzeitig die Wirkung der Adhäsion mit zur Geltung kommt. In ausführlicher, durch eine grofse Zahl ausgestellter Pläne unterstützter Darstellung beschrieb der Vortragende die Anordnung und die Bauausführung dieser Bahn, deren letzter Theil am 15. October 1885 eröffnet wurde, sowie der auf derselben verwendeten Betriebsmittel und machte Mittheilungen über die bisher erzielten sehr günstigen Betriebsergebnisse. Die Zahl der gefahrenen Züge betrug im Jahre 1886 2966, in 1887 3103 und in 1888 4210; befördert wurden auf der Bahn Personen: in 1886 39286, in 1887 53951, in 1888 57378; ferner Güter: in 1886 81136 t, in 1887 118516 t, in 1888 149462 t. Der Verkehr hat sich also von Jahr zu Jahr sehr bedeutend gehoben.

Hr. Regierungs- und Baurath Claus wies darauf hin, dafs in neuerer Zeit in öffentlichen Blättern mehrfach die für die Eisenbahnverwaltungen sowohl als für das verkehrtreibende Publikum so äufserst wichtige Frage der Einführung einer Normalzeit für das Deutsche Reich erörtert werde und zwar meistens in einem dieser Sache günstigen Sinne. Da im Vereine diese Frage früher wiederholt eingehend behandelt und dabei die Einführung einer Normalzeit von fachkundiger Seite allgemein als ein dringendes Bedürfnifs für den Eisenbahnbetrieb bezeichnet worden ist, so sei es für den Verein auch von Interesse, zu erfahren, dafs nach den Erörterungen in der Tagespresse diese Angelegenheit jetzt in Flufs zu kommen scheine. Es könne nur freudig begrüfst werden, wenn diese Sache endlich im Sinne der von den Eisenbahnverwaltungen gemachten Vorschläge ihre Erledigung finde. In der an diese Mittheilung geknüpften Besprechung wurde von mehreren Mitgliedern der Antrag gestellt, in einer der nächsten Sitzungen eine Kundgebung des Vereins zu gunsten der Einführung der Normalzeit herbeizuführen. In der Begründung dieses Antrages wurde insbesondere darauf hingewiesen, dafs der Verein, welchem die oberen Betriebsbeamten fast aller deutschen Eisenbahnen als Mitglieder angehören, in erster Reihe berufen sei, seine Ansicht in dieser für die Sicherheit des Betriebes so wichtigen Angelegenheit abzugeben. Der Vorsitzende, welcher noch mittheilte, dafs zur Zeit auch in Frankreich ein Gesetzentwurf berathen werde, nach welchem dort eine einheitliche Zeitrechnung zur Einführung gelangen soll, erklärte auf Grund des einstimmigen Beschlusses, den Gegenstand auf die Tagesordnung einer der nächsten Versammlungen setzen zu wollen.

Hr. Geheimer Regierungsrath Schwabe sprach mit Bezug auf die Verhandlungen der letzten Sitzung des Vereins über die Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen von 10 auf $12^1/_2$ t und die dadurch zu erzielenden Vortheile.

American Institute of Mining Engineers.

Ueber »Nägel-Fabrication aus Weifsblech-Resten« hielt Mr. Oberlin Smith auf der im Februar d. J. stattgehabten Versammlung einen Vortrag, dem wir Folgendes entnehmen:

Es mag für viele unserer Metallurgen etwas Neues sein, von einer Nägelfabrication zu hören, welche direct aus dem »Erz« vor sich geht und etwa 60 Stück Nägel guter Qualität in der Minute liefert. Dies als »Erz« aufgeführte Rohmaterial entspricht jedoch nicht völlig dem Begriff, welchen die Technologie mit diesem Worte verbindet; denn es ist lediglich dasjenige Weifsblech, welches in Form von Abschnitzeln und Ueberresten sich in Blechwaarenfabriken ansammelt oder in Form leerer Blechbüchsen* mehr oder weniger zahlreich da sichtbar wird, wo Schutt abgeladen werden kann. Während unsere Zeit sonst wohl hauptsächlich damit beschäftigt scheint, die von der Vorzeit aufgehäuften Materialien zu verzehren, wird dieses Material gewissermafsen als Sühne aufgespeichert, und wenn wir ihm daher den Namen »Erz« beilegen, versetzen wir uns in die Zeit, wann unsere Nachkommen es graben und gelehrte Vorträge über dessen Verhüttung halten werden.

Bis jetzt war wenigstens die Verschmelzung die einzige Methode, durch welche eine praktische Ver-

* Für Nicht-Amerikaner sei hier auf die Unzahl von Blechbüchsen (tomato-vegetables-fruit-cans) hingewiesen, welche täglich in allen amerikanischen Restaurants geleert und dann weggeworfen werden, den Gassenjungen willkommene Objecte bietend. Wer diese Büchsen theils einzeln, theils in Haufen, theils zerdrückt, theils wohlerhalten hat herumliegen sehen, wird gewifs deren praktische Verwendung schon aus ästhetischen Gründen gutheifsen.

(Anmerk. des Uebers.)

wendung dieses Materials versucht wurde, doch scheiterten diese Versuche alle daran, dafs, aus hier nicht näher zu erörternden Gründen, eine vollständige Scheidung der beiden in dem Material enthaltenen Metalle, nämlich Zinn und Schmiedeisen, auf chemischem oder elektro-technischem Wege, sei es technisch unmöglich oder kaufmännisch nicht gewinnbringend genug war.

Mehr Erfolg mag man sich von einer principiell sowohl als ausführend ganz neuen Idee versprechen, nach welcher man, ohne eine Scheidung der beiden Metalle zu versuchen, das Material, so wie es sich findet, zur Darstellung eines Artikels benutzt, der die Stärke und Zähigkeit des Eisens neben der Widerstandsfähigkeit des Zinns gegen Rost benöthigt, nämlich zur Fabrication von Nägeln, welche durch mechanische Zusammenpressung mittels einer einfachen Manipulation hergestellt werden.

Der Erfinder dieses Nagels ist Mr. Geo. H. Perkins in Philadelphia. Die Maschine, welche schliefslich construirt wurde, um den Nagel mittels einer Operation fertig zu stellen, ist das Resultat einer Reihe von Versuchen, und es dürfte von Interesse sein, einige davon hier anzuführen.

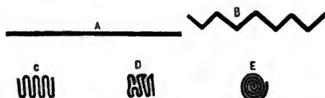


Fig. 1.

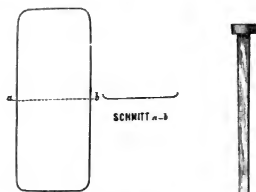


Fig. 2.

Mittels einer gewöhnlichen Scheere wurden zunächst rechtwinklige Plättchen (Fig. 2) geschnitten, deren Querschnitt in Fig. 1 a in doppelter Gröfse ersichtlich ist, und dieselben sodann in einer hierzu hergerichteten Presse in die Form Fig. 1 b gebracht und zwar so, dafs die beiden mittleren Rinnen zuerst und hierauf die äufseren geprefst wurden. Hierbei zeigte sich jedoch vieles Material leicht brüchig.

Eine weitere Operation brachte das Plättchen sodann in die Form wie Fig. 1 c, wonach dem Nagel zur Fertigstellung lediglich die Anstauchung des Kopfes fehlte; diese, sowie das automatische Auswerfen des fertigen Nagels, wurden gleichzeitig bewerkstelligt.

Es liegt auf der Hand, dafs diese primitive Art der Fabrication in einer derartigen Reihenfolge verschiedener Manipulationen viel zu theuer und daher praktisch unthunlich erscheinen mufste, zumal da auch der so dargestellte Nagel häufig spaltete.

In einer zweiten, ebenfalls nur zu diesem Zweck hergerichteten Maschine wurden demnach die Plättchen einfach in der Richtung des Querschnitts zusammengedrückt, ohne dafs vorher eine Gestaltsveränderung im Sinne von Fig. 1 c wäre vorgenommen worden. Der entstehende Nagel zeigte einen Querschnitt wie ungefähr in Fig. 1 d.

Die nunmehr construirte Maschine wird mit jedem Schlage die 4fache Operation des Schneidens, Zusammenpressens und Anstauchens des Kopfes sowohl, als der ganzen Form vollführen, und rasch genug arbeiten, um einen geübten Arbeiter unausgesetzt mit Zuführung des Materials zu beschäftigen. Es können von sehr irregulärem, zackigem Material 30 bis 90 Stück Nägel in der Minute geliefert werden, während »gerade« Metallstreifen leicht mit der Hand einer bis zu 240 Umdrehungen in der Minute machenden Maschine zugeführt werden können.

Von allen Nagelformen, deren Darstellung versucht wurde (cylindrisch mit conischer Spitze, 4kantig mit pyramiden- oder keilförmiger Spitze, 6kantig u. s. w.), erschien der 4kantige stumpfe Nagel als der beste. Ganz besonders sollte dieser Nagel, seines Zinnüberzugs wegen, für solche Holztheile an Gebäuden u. s. w. sich eignen, welche, der Luft ausgesetzt, ein Rosten gewöhnlicher Nägel sehr erleichtern.

Ein Versuch, die Plättchen ähnlich wie in Fig. 1 e aufzurollen, resultirte in einem runden Nagel mittlerer Qualität.

Vom commerziellen Standpunkt aus sei bemerkt, dafs 100 engl. Pfund Blechabfälle hier (in New York) für 17 Cents käuflich sind und ein Junge imstande ist, eine Maschine zu versehen, welche 100 engl. Pfund Nägel in einem Tag fertig stellt.

Für gröfsere Blechwaarenfabriken dürfte es sich empfehlen, diese Maschine derart aufzustellen, dafs ein Transportiren der entstehenden Abfälle unnöthig und dieselben stetig in dieser Weise aufgearbeitet würden. Bereits aufgestellte Maschinen haben über alle Erwartungen besonders darin befriedigt, dafs sie alle Arten von Blechabfällen in gleicher Geschwindigkeit sozusagen verschlingen, ohne dafs der Mechanismus durch eine »Verfilzung« des Materials sich stören liefse.

L. S.

Referate und kleinere Mittheilungen.

An die Kohlen- und Eisenindustriellen von Westfalen, Rheinland und Luxemburg.

„Die Gesellschaft amerikanischer Ingenieure, welche „Deutschland besuchte und welche Mitglieder des „»American Society of Civil Engineers«, des »American „Society of Mechanical Engineers« und des »American „Institute of Mining Engineers« umfafste, sprechen „ihren Wirthen, den Kohlen- und Eisenindustriellen „von Westfalen, Rheinland und Luxemburg, herz„lichsten Dank für die ihnen erwiesene unbegrenzte „Gastfreundschaft und die vielen Höflichkeiten aus, „welche ihnen während ihres Aufenthaltes in Düssel„dorf zu theil geworden sind. Sie haben von den „Gelegenheiten, welche ihnen zum Besuche der gröfsten „Werke in Deutschlands gewerbereichster Gegend ge„boten wurden, mit Freuden Gebrauch gemacht und „werden die Sinnigkeit, mit welcher ihnen an ihrem „nationalen Feiertage, am 4. Juli, ein Bankett an„geboten wurde, und die Freuden der Fahrt auf dem „wundervollen Rheinstrom am 5. Juli in unverlösch„licher Erinnerung behalten."

Solches ist der Wortlaut einer Adresse, welche von Charles Kirchhoff jr., dem geschäftsführenden Secretär der amerikanischen Reisegesellschaft, bei dem Comité eingegangen ist, welches sich zum Empfange der amerikanischen Ingenieure gebildet hatte. Aus den Berichten, welche die amerikanischen Fachzeitschriften über die Reise bringen, ist ebenfalls zu ersehen, dafs unsere amerikanischen Gäste mit der Aufnahme, welche sie hier gefunden haben, wohl zufrieden gewesen sind.

Vortreffliche Mittheilungen dieser Art bringt vor Allem »The Iron Age«, eine Wochenschrift, welche unter der fähigen Leitung eben genannten Herrns, eines Deutsch-Amerikaners, sich zu einem der besten und angesehensten Fachblätter der Vereinigten Staaten, und wir können wohl sagen der Welt, aufgeschwungen hat. Der Besuch, den die Amerikaner dem rheinisch-westfälischen Gebiet abgestattet haben, spielt in der Berichterstattung eine nicht geringe Rolle; wir können mit Genugthuung feststellen, dafs derselbe sehr viel schmeichelhafte Aeufserungen sowohl für die Werke, wie auch für alle diejenigen deutschen Herren enthält, mit denen die Gäste in Berührung gekommen sind, und vermögen den Bericht unseren Landsleuten zur Lectüre nur bestens zu empfehlen.

Wir vertrauen, dafs das herzliche Verhältnifs, welches sich zwischen den Angehörigen beider Staaten ausgebildet hat, ein für alle Zukunft dauerndes sein wird und dafs aus demselben den Industrieen beider Länder reiche Früchte erwachsen werden.

Bei dieser Gelegenheit können wir nicht umhin, einige Worte über den amerikanischen Humor zu äufsern, der sich höchst charakteristisch in einer Berichterstattung des »Engineering and Mining Journal« äufsert. »Einer von Ihnen« (one of them) beginnt nämlich seinen Bericht folgendermafsen: „Ich habe fünf Pfund Zunahme an Gewicht, stärkere Nerven, bessere Verdauung, verlebte zwei Monate lang eine gute Zeit, gewann einige Erfahrungen, warf einige Yankee-Vorurtheile ab, wurde stolzer denn je zuvor auf meine amerikanische Bürgerschaft und den Ingenieurstand, traf viele hervorragende Leute, sah viele ausgezeichnete Bauwerke und machte so viele angenehme Erfahrungen, dafs die Erinnerung daran mir ein lebenslanges Vergnügen sein wird." Berichterstatter findet dabei, dafs die Reise, trotzdem sie ihm 500 Dollar kostete, sich bezahlt machte; aufserdem empfindet er grofse Genugthuung, dafs er jetzt seinen Hut wieder auf den Kopf setzen kann, ohne ein Schuhhorn zu Hülfe zu nehmen, da er nicht im geringsten an »geschwollenem Kopfe« leidet, mit dem alle zu Hause gebliebenen Collegen die draufsen weilenden behaftet glaubten. Nachdem sein Kopf nun wieder normale Gröfse erlangt hat, finden sich in demselben einige Erinnerungen an die Reise, welche er, wie schon oben erwähnt, der amerikanischen Zeitschrift mittheilt.

Ueber Romit

schreibt A. Vosmaer in Nr. 66 der »Chemiker-Zeitung«:

„Das Sprengmittel Romit, bekanntlich schwedischen Ursprungs, ist ein Gemisch von Naphthalin, Paraffin, kohlensaurem und salpetersaurem Ammon, ein gelbes oder weifses Pulver, nicht empfindlich für Stofs, Feuer u. s. w., nur explodirbar durch Knallquecksilber.

Romit hat besonders für kaltes Klima den grofsen Vorzug, für Kälte (selbst für — 40° C.) unempfindlich zu sein. Dagegen besitzt es gegenwärtig noch den Nachtheil, keine Wärme vertragen zu können. Anscheinend wird der Sprengstoff bei etwa + 30° C. entzündlich. Directe Versuche hierüber liegen indefs bis jetzt nicht vor. Der Preis des Sprengstoffs beträgt fast 2 ℳ pro 1 kg. Ueber seine Wirkung will ich auf Grund eigener Versuche einige Mittheilungen machen. In Magneteisensteingruben, welche ganz als Tagebaue bearbeitet werden, hat der Romit folgende Resultate ergeben: Grube I. Breit etwa 15 m, hoch etwa 8 m. Die Bohrlöcher meist grofse, 3 bis 7 m tief, 4 bis 6 cm Durchmesser; die Ladung in die grofsen etwa 8 bis 12 kg. In einem Monat haben 230 kg Romit ergeben 5354,5 t Erz und Gestein, oder etwa 23,28 t pro 1 kg Romit. Das Erz ist relativ lose, das Gestein hart und fest. Granit macht etwa 22 % der Totalmenge aus. Grube II. Breit etwa 7 m, hoch etwa 5 m. Die Löcher meist grofse von 4 bis 5 m, Durchmesser 4 bis 6 cm. In einem Monat haben 150 kg Romit ergeben 2591,5 t Erz und Gestein oder etwa 17,276 t pro 1 kg. Das Erz wie oben, ebenso der Granit, welcher hier 51 % der Gesammtmenge beträgt. Grube III. Breit etwa 4 m, hoch etwa 9 m. Die Löcher meist nur kleine, wenig tief und 1,5 bis 2,5 cm Durchmesser. In 3 Wochen haben 250 kg Romit ergeben 2861 t Erz und Gestein, wovon das letzte nur etwa 9 % der ganzen Menge ist. Auf 1 kg Romit kommt also 11,444 t. Das Erz ist härter als in den beiden anderen Gruben. Das Gestein ist aber kein Granit, sondern Hornblende und Strahlstein. Grube IV. Breit etwa 4 m, hoch etwa 5 m. Die Löcher sowohl tiefe als weniger tiefe, und von bezw. 3 bis 5 cm und 1,5 bis 2,5 cm Durchmesser. Hier haben 140 kg Romit in einem Monat ergeben 2406,5 t Erz und Gestein (dieses etwa 10 %), das ist pro 1 kg Romit 17,190 t. Das Erz ist höchst feinkörnig und ziemlich hart und fest, ebenso das

Gestein, ein euritartiger Gneifs. Grube V. Breit etwa 15 m, hoch etwa 7 m. Die Löcher sowohl grofse als kleine und wie vorher; bezw. 3 bis 5 und 1,5 bis 2,5 cm im Durchmesser. In einem Monat gaben 385 kg Romit 7477 t Erz und Gestein, also pro 1 kg Romit 19,421 t. Das Erz ist sehr hart, blättrig, krystallinisch und fest. Das Gestein wechselnd Granit, Gneifs und Glimmerschiefer.

Aus vorstehenden Zahlen ergiebt sich, dafs 1155 kg Romit 20690,5 t Erz und Gestein ausgeworfen haben, oder 1 kg Romit 17,91 t, ein wirklich sehr erfreuliches Resultat, das mit Dynamit kaum zu übertreffen ist. Für letzteren kommt noch das Unangenehme in Betracht, dafs derselbe warm zu halten ist. Was noch wichtiger ist, Dynamit kostet, glaube ich, mehr als 3 *M* pro 1 kg.

Bemerken will ich noch, dafs der Romit fertig als solcher abgeliefert wurde und an der Grube keinerlei Mischung stattfand.

Stahl und Eisen für den Rhein- (Dortmund-) Ems-Kanal.

In den »Mittheilungen des Westdeutschen Flufs- und Kanalvereins« finden wir folgende Darlegungen:

Es wird für die Kreise der Eisen-Industriellen sehr interessant sein zu erfahren, wieviel Stahl und Eisen bei der Ausführung des Rhein- (Dortmund-) Ems-Kanals zur Verwendung kommen wird. Wir sind in den Stand gesetzt, darüber ungefähre Zahlen, soweit sie sich überhaupt nach den generellen Vorarbeiten ermitteln lassen, in Nachstehendem zu geben.

Die ganze Länge des Kanals vom Rhein bei Ruhrort über Henrichenburg, Münster, Bevergern nach der unteren Ems einschliefslich der Zweigkanäle Henrichenburg-Herne und Schalke-Gelsenkirchen beträgt rund 320 km. Auf dieser ganzen Strecke kommen etwa 32 Häfen vor, von denen 10 gröfsere. Von letzteren liegen 5 im eigentlichen Kohlenrevier, nämlich die Sammelhäfen: Hansa-Dortmund-Herne-Recklinghausen, Wanne-Bochum, Gladbeck-Horst, Schalke-Gelsenkirchen und Meiderich-Ruhrort, einer an der Scheitelstrecke bei Münster und die drei Emshäfen: Papenburg, Leer, Emden. Es ist einleuchtend, dafs mit den Häfen mehr oder weniger grofse Sammelbahnhöfe verbunden werden müssen, welche namentlich im Kohlenrevier wegen des zu bewältigenden Verkehrs grofse Ausdehnung annehmen werden. Es wird daher nicht zu hoch gegriffen sein, wenn man die Gesammtgeleiselänge bei den 32 Häfen einschliefslich der Verbindungsbahnen zu den schon bestehenden Bahnhöfen und den nahegelegenen industriellen Werken zu rund 300 km annimmt. Setzen wir die Verwendung ganz eisernen Oberbaues voraus, so ergiebt sich für die Geleisanlagen an Stahl und Flufseisen für Schienen und Schwellen ein Gewicht von 150000 kg pro Kilometer oder im ganzen von 45000000 kg. Dazu kommen noch für die gröfseren Sammelbahnhöfe im Kohlenrevier je etwa 100, für die übrigen grofsen Hafen-Bahnhöfe je etwa 25 und für die kleinen Häfen je etwa 10 Weichen, so dafs wir erhalten $5 . 100 + 6 . 25 + 21 . 10 =$ rund 850 Weichen mit je einem Gewicht einschliefslich Stellvorrichtungen von rund 8000 kg, also im ganzen 6800000 kg. Ferner ist auf den Bahnhöfen eine Anzahl Drehscheiben und Schiebebühnen für Wagen erforderlich, deren Zahl für einen geregelten Betrieb vor den Umlade-Vorrichtungen nicht zu klein zu bemessen und mindestens 120 sein wird mit je einem Gewicht von etwa 10000 kg, d. h. im ganzen 1200000 kg.

Von den Umlade-Vorrichtungen sind zunächst die Sturzvorrichtungen und Elevatoren zum Umladen der Steinkohlen in das Kanalschiff und wieder aus diesem in das Seeschiff u. s. w. zu nennen, deren Zahl mindestens 50 betragen wird und welche je etwa 20000 kg wiegen werden, so dafs dieselben ein Gesammtgewicht von 1000000 kg darstellen. Zu den Umlade-Vorrichtungen gehören auch Auslege- und Laufkrähne. Von den ersteren werden etwa 40 Stück mit einem Durchschnittsgewicht von je 7500 kg, von letzteren etwa 10 mit je einem Gewicht von rund 20000 kg nöthig werden, so dafs für die Krahne ein Eisengewicht von 500000 kg anzusetzen ist.

Von den auf der ganzen Kanalstrecke vertheilten Eisenconstructionen sind namentlich die eisernen Brücken — Eisenbahn-, Chaussee- und Wege-Ueberführungen — zu nennen, deren lichte Weite im Durchschnitt 18 m und deren Fahrbahnbreite im Mittel etwa 6 m beträgt. Das Eisengewicht dieser Brücken beläuft sich je durchschnittlich auf rund 40000 kg. Von denselben sind etwa 250 auszuführen, so dafs hierfür rund 10000000 kg in Ansatz zu bringen wären. Dazu kommen noch etwa 300 Seitendurchlässe und Brücken in den Leinpfaden und Parallelwegen, welche man durchschnittlich zu 2000 kg pro Stück veranschlagen kann, so dafs dieselben zusammen rund 600000 kg wiegen.

Die Anzahl der Schleusen beträgt 40; dieselben werden mit eisernen Thoren und sonstigen Ausrüstungen versehen, welche ein Eisengewicht von rund 30000 kg pro Schleuse, also im ganzen von 1200000 kg erfordern.

Was die Anzahl der eisernen Kanalschiffe anbetrifft, von denen jedes etwa 20000 kg wiegen wird, so ist zur Ermittlung derselben ein wahrscheinlich schon nach den ersten Betriebsjahren jährlich zu beförderndes Quantum von 6 Millionen zu Grunde gelegt. Bei 300 Betriebstagen würden also täglich $\frac{6\,000\,000}{300} =$ rund 20000 t, oder da jedes Kanalschiff rund 500 t fafst, täglich 40 Kanalschiffe zu betrachten und abzusenden sein. Zum Laden und Löschen wollen wir 8 Tage, zum Durchfahren der ganzen Strecke aber 6 Tage, also für Hin- und Rückfahrt 12 Tage annehmen; ferner dafs nur die Hälfte der Schiffszahl die ganze Strecke durchfährt, während die andere Hälfte unterwegs schon löscht und statt wie erstere in 20 schon nach 14 Tagen zurückkehrt, so werden durchschnittlich, ungünstig gerechnet, alle 15 Tage die Schiffe von neuem Ladung übernehmen können, so dafs $\frac{300}{15} . 40 = 800$ Schiffe zum Befördern der Jahres-Transportmenge von 6000000 t erforderlich sind. Wir erhalten demnach ein Gesammtgewicht der Kanalschiffe von rund 16000000 kg. Die genannten Zahlen ergeben zusammen einen Bedarf an Stahl und Eisen für den Kanalbau von rund 82000000 kg. In denselben sind nicht enthalten das Eisen für die Röhrendurchlässe unter dem Kanal — Düker —, für Bahnhofsausrüstungen an Signalen, centralen Weichenstellungen, Wasserkrahnen mit den zugehörigen Rohrleitungen und Reservoiren, Dachconstructionen, Centesimalwaagen, Barrièren und Einfriedigungen, Locomotiv-Drehscheiben und Schuppen, ferner kleine Schleppdampfer für den Hafendienst, gröfsere für den Betrieb auf der Scheitelstrecke Gladbeck-Münster, der Ketten oder Seile zur Schleppschiffahrt für etwaige hydraulische Hebevorrichtungen, schiefe Ebenen und sonstige maschinelle Einrichtungen, namentlich aber der Mehrbedarf an rollendem Material der Eisenbahnen. Alle diese Eisenconstructionen u. s. w. stellen ein Gesammtgewicht dar von mindestens der Hälfte der oben ermittelten Zahl, so dafs der Gesammtbedarf an Stahl und Eisen auf 125 Millionen Kilogramm mindestens festgestellt werden mufs.

An der Gesammtmenge sind betheiligt die Schienen-Walzwerke mit rund 60000000 kg, die Brückenbau-

Anstalten, Weichen-, Drehscheiben- und Maschinen- u. s. w. Fabriken mit rund 40 000 000 kg und der Schiffbau mit rund 25 000 000 kg.

Wenn auch die oben aufgeführten Schiffe erst nach und nach erforderlich werden, so sind die angegebenen Gesammtgewichte von Eisen und Stahl doch nicht zu hoch gegriffen, weil alle die Anlagen unberücksichtigt geblieben sind, welche von denjenigen ausgeführt werden, die den Nutzen davon haben, namentlich also Privat-Anlagen, besondere Anlagen der Städte u. s. w.

Die ermittelten Zahlen zeigen deutlich, dafs die gesammte Eisenindustrie von dem Kanalbau eine bedeutende Hebung des Geschäftes erwarten darf.

Technische Attachés.

Dem Vernehmen nach soll der deutschen Botschaft in Wien zum 1. October d. J. ebenfalls ein technischer Attaché beigegeben werden, so dafs nunmehr 6 deutschen Gesandtschaften, nämlich in Paris, Washington, London, Rom, St. Petersburg und Wien technische Attachés zugetheilt sind. Von denselben werden fortlaufend amtliche Berichte über die baulichen Verhältnisse von Frankreich, Amerika, England, Italien, Rufsland und nunmehr auch von Oesterreich-Ungarn eingesandt und als gröfsere Aufsätze oder in Form kleinerer Mittheilungen in dem »Centralblatt der Bauverwaltung« veröffentlicht, so dafs auf diese Weise das deutsche Publikum von wichtigen Vorgängen im Auslande auf dem Gebiete des Bau- und Ingenieurwesens schnellere und sicherere Kenntnifs erlangt, als dies sonst der Fall sein würde. Auch ist aus dem Umstande, dafs diese Mittheilungen nicht blofs in die vaterländische und auswärtige Fachpresse, sondern auch in die politischen Blätter übergegangen sind, auf das Interesse zu schliefsen, welches diese Mittheilungen gefunden haben. Noch unmittelbarer sind die Vortheile, welche durch diese Einrichtung dem preufsischen Bau- und Ingenieurwesen durch die fortlaufende Kenntnifs aller auf diesem Gebiete im Auslande gemachten Fortschritte und neuen Erfindungen, sowie dadurch erwachsen, dafs die preufsischen Bautechniker im Auslande bekannter als bisher werden und infolgedessen bereits wiederholt zur Begutachtung grofser öffentlicher Unternehmungen im Auslande, wie des Suez- und Nicaragua-Kanals, zugezogen worden sind.

Hiernach kann es nur als sehr erwünscht erachtet werden, den diplomatischen Vertretungen Deutschlands im Auslande auch fernerhin technische Attachés beizugeben, vielleicht jedoch fraglich erscheinen, ob es im Interesse der preufsischen Staatsbahnverwaltung nicht vorzuziehen sein möchte, die Stelle in London vorzugsweise durch Eisenbahn-Ingenieure zu besetzen, um uns von dem Stande des englischen Eisenbahnwesens stets in genauer Kenntnifs zu erhalten und so den Vorwurf zu entkräften, dafs wir auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens an einer nationalen Beschränkung unseres Gesichtskreises leiden. Dagegen ist allerdings, und wie wir glauben mit Recht, darauf hingewiesen worden, dafs die Thätigkeit der technischen Attachés zu einer noch nutzbringenderen gemacht werden könnte, wenn auch der wichtige Zweck, auf welchen unsere Industriellen und Kaufleute so grofsen Werth legen: die Gewinnung und Erweiterung überseeischer Absatzmärkte, mehr als bisher Berücksichtigung finden würde. Wenn auch die Bestrebungen von Handel und Industrie unter der äufserst wirksamen Unterstützung der Reichsregierung bereits den sehr erfreulichen Erfolg gehabt haben, dafs die Ausfuhr Deutschlands nach den fremden Erdtheilen in einem weit höheren Mafse zugenommen hat, als nach den europäischen Staaten, so zwingt doch der immer schärfer auftretende Wettbewerb des Auslandes auf dem Weltmarkte dazu, mit immer gröfserer Aufmerksamkeit die überseeischen Märkte zu beobachten und den Einrichtungen des Auslandes auf dem Fufse zu folgen. Es ist deshalb auch bereits vor einigen Jahren die Frage lebhaft erörtert worden, ob es sich nicht im Interesse unserer Handelsbeziehungen im Auslande empfehlen möchte, Handelskammern zu errichten, wie dies zuerst von Oesterreich 1869 in Konstantinopel, demnächst von England, Frankreich und Italien an verschiedenen Orten des Auslandes mit günstigem Erfolge geschehen ist. Es ist ferner im Anschlufs an die Bestrebungen der belgischen Regierung, durch Absendung besonders dafür ausgebildeter junger Leute nach China u. s. w. den überseeischen Absatzmarkt zu gewinnen, sowie mit Bezug auf die seit 1884 bestehende »Société d'encouragement pour le commerce français d'exportation« von dem Aeltesten-Collegium der Berliner Kaufmannschaft im Frühjahr d. J. die Bildung einer Gesellschaft zur Förderung der Anstellung und Niederlassung deutscher Kaufleute und Industriellen im Auslande angeregt worden.

Im Anschlufs an diese Bestrebungen und zur Unterstützung derselben würde es sich empfehlen, aufser in Washington den diplomatischen Vertretungen Deutschlands in Süd-Amerika, Japan, China und in Australien, kurz in denjenigen Ländern, in denen die Gewinnung neuer Absatzmärkte von besonderer Wichtigkeit ist, technische Attachés beizugeben, und für diese Stellen solche Ingenieure bezw. Techniker zu verwenden, welche mit einer allgemeinen Kenntnifs der deutschen Industrie ausgerüstet und geeignet sind, die Industrie und Absatzverhältnisse des betreffenden Landes gründlich zu studiren, und über den Stand und die Fortschritte zu berichten. *(V.-C.)*

Amerikanischer Hochofenbetrieb.

Ein hochgeschätzter Freund unseres Blattes theilt uns aus dem »American Manufacturer« vom 16. August d. J. folgende Notiz mit:

Der Ofen F, den die Firma Carnegie, Bros. & Co. im Jahre 1886 errichtet hatte, brannte in vergangener Woche an der Gicht aus und wurde der Reparatur wegen niedergedämpft; später wurde es für nöthig befunden, den Ofen auszublasen, da sich herausstellte, dafs er von Grund aus neu zugestellt werden mufste.

Die Hüttenreise, welche dieser Ofen seit seiner Infeuerstellung vom 18. October 1886 hinter sich hat, ist sehr bemerkenswerth. In jenem Zeitraum ist der Ofen zweimal wegen Arbeiterausständen gedämpft worden und hat trotzdem 224 795 t Roheisen (wahrscheinlich Nettotonnen zu 2000 Pfund) erblasen. Es dürfte dies die gröfste Roheisenmenge sein, welche je von einem Ofen in einer einzigen Hüttenreise erzielt worden ist, und sicherlich die gröfste Erzeugung, welche in einer gleich langen Zeit für einen Ofen festzustellen ist. Der Ofen würde ohne Berücksichtigung der Arbeiterausstände eine durchschnittliche Tagesleistung von 220 t gehabt haben.

Oberstlieutenant a. D. Schumann †.

In der Nacht vom 5. zum 6. September verstarb zu Schierke am Harz Oberstlieutenant a. D. Schumann, der Erfinder und unermüdliche Verfechter der Verwendung von Eisenpanzern im Festungskriege.

Am 27. Juni 1827 in Magdeburg als Sohn des damaligen Infanterie-Majors Schumann geboren, erhielt er auf dem Klostergymnasium in Magdeburg

und später auf der Realschule in Halle seine Schulbildung, nach deren Vollendung er als Avantageur in die Magdeburger Pionier-Abtheilung eintrat.

Schumanns Name tritt zum erstenmal im Jahre 1864 in die Oeffentlichkeit, und zwar bei Gelegenheit von internationalen Schiefsversuchen, welche in Mainz gegen einen von ihm, dem damaligen Ingenieur-Hauptmann, construirten eisernen Panzerstand angestellt wurden. Diese Thatsache ist bemerkenswerth, weil sie zeigt, wie Schumann schon damals zu der Ueberzeugung gelangt war, dafs die Fortschritte auf dem Gebiete des Angriffs früher oder später eine gänzliche Umwandlung der Grundsätze für die Vertheidigung fester Plätze zur Folge haben müfsten.

1870 tritt Schumann, der inzwischen Mitglied des königlich preufsischen Ingenieur-Comités geworden war, abermals hervor, aber dieses Mal war es bereits ein vollkommen gereiftes Project, welches er zum Versuch stellte, nämlich einen schmiedeisernen drehbaren Panzerthurm für zwei 15-Centimeter-Kanonen, dessen Construction lange Jahre hindurch typisch für die Verwendung des Eisens im Festungskriege geblieben ist.

Der deutsch-französische Krieg 1870/71 machte diesen Versuchen ein plötzliches Ende; Schumann, der inzwischen zum Major befördert war, machte denselben beim Generalstabe des III. Armeekorps mit und leitete u. a. die Belagerung von Toul, wofür er mit dem Eisernen Kreuz I. Klasse ausgezeichnet wurde.

Im Jahre 1872 nahm Schumann plötzlich seinen Abschied, vielleicht weil er der Ansicht war, seinen reformatorischen Ideen leichter als unabhängiger Privatmann denn als Offizier Anerkennung zu verschaffen. Schon damals war es kein Geheimnifs, dafs die Erfolge der Schiefsversuche vom Jahre 1870 alle übrigen Verfechter der Eisenpanzerungen mehr befriedigt hatten, als gerade Schumann, denn schon damals stand es bei ihm fest, dafs die Bestimmung und die Zukunft der Eisenpanzer sich nicht darauf beschränken dürfe, veraltete, unhaltbar gewordene Festungswerke nothdürftig zu flicken, sondern dafs auf Grundlage des Eisens als eines neuen Festungsbaumaterials eine gänzlich neue Fortification entstehen müsse.

Diese Idee hat Schumann nach seinem Austritt aus dem Militärdienst unermüdlich verfolgt.

Fast 10 Jahre des eifrigsten Studiums hat er dazu gebraucht, um sich zur Klarheit durchzuringen; deutlicher als den meisten Ingenieuren standen ihm die Bedingungen vor Augen, die ein Panzer der Zukunft erfüllen mufste, nämlich Haltbarkeit, Einfachheit und Billigkeit. Und als er in seiner Panzerlafette diese Grundbedingungen durch die fernere Verbindung des Panzers mit der Kanone gelöst zu haben glaubte, da trat er Anfang der 80er Jahre abermals hervor, und der Kreis der Kameraden, aus dem er geschieden war, hiefs ihn auch im einfachen Kleide des Privatmannes gern als Mitarbeiter willkommen.

Freilich hat es auch für die Panzerlafette nicht an Gegnern und Kämpfen gefehlt, wie ja auch das neue Panzerproject damals noch keineswegs auf Vollkommenheit Anspruch machen konnte.

Selbst die Panzerlafette, welche das Grusonsche Etablissement, mit welchem Schumann inzwischen behufs Ausarbeitung seiner Ideen in Verbindung getreten war, 1885 in Bukarest zum Versuch stellte, und welche dort in Parallele mit einer von den französischen Werken von St. Chamond verfertigten geprüft wurde, war weit davon entfernt, vollkommen zu sein, trotzdem sie der französischen gegenüber den Sieg behielt.

Erst aus den Resultaten dieser und anderer nicht veröffentlichter Versuche heraus entwickelte sich die heutige Schumannsche Panzerlafette. Gleichzeitig aber gelangte durch den innigen Verkehr mit den Tactikern der verschiedenen Armeen bei Schumann ein neues System der Vertheidigung zur Reife, bei welchem der Panzer nicht ein Palliativmittel, sondern die Grundlage bildet. Es ist hier nicht der Ort, auf das Für und Wider dieses anderen Vertheidigungssystems einzugehen, welches heute noch mehr Gegner als Anhänger zählt. In einem Punkte aber sind beide Parteien einig, nämlich dem, dafs die Schumannsche Grundidee eine geniale ist, und dafs den Elementen seiner Fortification unter allen Umständen ein hoher praktischer Werth innewohnt, mag nun die Art der Verwendung nach Schumanns Plänen oder in anderer Weise stattfinden. *(Nordd. Allgem. Ztg.)*

Victor Eggertz †

(geb. 16. October 1817).

In Stockholm verschied am 17. August nach langwieriger Krankheit, 72 Jahre alt, Professor V. Eggertz, ehemaliger Vorstand der Bergschule in Falun (dann in Stockholm), Mitglied der Kgl. Schwed. Wissenschaftsakademie und Landbruksakademie, Ritter des Kgl. Nordsternordens u. s. w. Viele deutsche Fachgenossen, welche auf Studienreisen in Schweden mit dem Verstorbenen in Berührung gekommen sind, werden sich dankbar und mit Vergnügen des bescheidenen, freundlichen, biederen Mannes erinnern, welcher, zu Rath, Aufschlüssen und Hülfeleistung gerne bereit, ihre Bestrebungen mit dem Schatze seiner Kenntnisse und Erfahrungen und mit seiner gewichtigen Empfehlung wohlwollend förderte. Aber auch Fernerstehenden ist sein Name bekannt geworden durch die bleibenden Verdienste, welche sich der Verstorbene um das schwedische Bergwesen im allgemeinen und die Bergchemie im besonderen erworben hat.

Einer altangesehenen Faluner Hüttenbesitzers- und Bergrathmannsfamilie angehörig, war Eggertz geborener Bergmann. Er widmete sich ganz der Bergwissenschaft und warf sich zunächst auf die Metallurgie des Eisens. Nach absolvirtem Berg- und Hofgerichtsexamen trat er 1847 in den technischen Dienst des Eisencomptoirs und wurde zuerst bekannt durch seine zuverlässigen systematischen Tiegelprobirmethoden der Eisenerze. Dann studirte er mit der ihm eigenen Geduld und Gewissenhaftigkeit nacheinander Methoden zur leichten Bestimmung aller für die Metallurgie des Eisens wichtigen Elemente, als Phosphor, Schwefel, Arsenik, Kupfer, Kohlenstoff, Kiesel, Mangan u. a. m. Auch diese Methoden wurden, ebenso wie die oben erwähnten, bald heimisch auf allen schwedischen und vielen ausländischen Eisenwerken. Das Eisencomptoir bezeugte Eggertz seine Anerkennung durch Verleihung einer goldenen Denkmünze. Auch der Untersuchung von Brennmaterialien widmete er seine Aufmerksamkeit, später der Gasanalyse, der Bestimmung des elektrischen Leitungsvermögens von Eisen und Kupfer und der allgemeinen Dokimasie.

Ein neues grofses Arbeitsfeld öffnete sich für Eggertz, als er im Jahre 1853 die Leitung der vom Staate und dem Eisencomptoir gemeinsam unterhaltenen Bergschule in Falun und den Lehrstuhl für Chemie, Probirkunst und Metallurgie an derselben übernahm. Er suchte weniger durch Vortrag zu wirken, als durch die gewissenhafte Aufmerksamkeit, womit er die Arbeiten jedes Einzelnen leitete, erklärend und berathend, für Fragen stets zugänglich; er verstand es, die praktischen Gesichtspunkte in den Vordergrund zu stellen und das Interesse eines Jeden an seiner Arbeit zu wecken und zu erhalten; er liefs

seine Schüler gern an den speciellen Untersuchungen theilnehmen, womit er sich selbst gerade beschäftigte, so dafs seine Probirmethoden oft schon in der Praxis eingebürgert waren, bevor er sie veröffentlicht hatte. Das im Lehrsaal und Laboratorium herrschende patriarchalische Verhältnifs übertrug sich auch auf den täglichen Verkehr zwischen Eggertz und seinen Schülern.

Er kämpfte eifrig für die Verlegung der Bergschule von Falun nach Stockholm und für Vereinigung derselben mit dem Stockholmer technologischen Institut. Die Uebersiedelung erfolgte 1869, und arbeitete Eggertz mit Erfolg dahin, dafs die bisherige wissenschaftliche Ausbildung der Bergstaatsdiener von der Universität auf die technische Hochschule bezw. Bergschule überging und folgerichtig das bergmännische Staatsexamen.

Eggertz begnügte sich nicht damit, die Wissenschaft zu fördern und zu verbreiten, sondern bemühte sich auch, veraltete Einrichtungen zu beseitigen, damit freies Feld und Gelegenheit gewonnen würde zur Nutzbarmachung der modernen Bergwissenschaft; so eiferte er u. a. trotz anfänglichen grofsen Widerstandes mit endlichem Erfolge für Vereinigung althergebrachter Klein- und Einzelwirthschaften zu gemeinsamem Grofsbetrieb.

(Nach Nr. 37 der »Berg- u. Hüttenmänn. Ztg.«)

Marktbericht.

Düsseldorf, 30. September 1889.

Auf dem Eisen- und Stahlmarkt ist die Nachfrage auf fast allen Gebieten andauernd sehr rege, und es hat durch die im Berichtsmonat begonnenen umfangreichen Ausschreibungen in Eisenbahnmaterialien die allgemeine Lage eine werthvolle weitere Kräftigung erfahren.

Die im Kohlenmarkte seit dem Arbeiterausstande herrschende Spannung hat im Laufe des verflossenen Monats eher zu- als abgenommen. Zur Erneuerung der mit Ende desselben ablaufenden Verträge, deren Zahl eine nicht unerhebliche ist, trat der kommende Winterbedarf, und ist kaum anzunehmen, dafs während des letzten Vierteljahres eine Rückkehr zu solchen Verhältnissen zu erwarten ist, welche Stetigkeit versprechen. In Koks tritt der andauernde Bedarf noch schärfer hervor, da sich hier die ausländische Nachfrage in unerwartet reger Weise geltend macht, und der englische und belgische Wettbewerb dem diesseitigen Absatz durch Unterbietung, wie dies vielfach angenommen wurde, keinerlei Abbruch thut. Es sind zu laufenden Preisen Abschlüsse für das erste Halbjahr n. J. bereits in erheblichem Umfange gethätigt, und soll hieran das Ausland sogar in stärkerem Mafse betheiligt sein, als dies von den westfälischen Kokereien beabsichtigt war. Unter diesen Umständen wird auch auf diesem Gebiete an ein Einlenken in normalere Bahnen noch nicht zu denken sein. Wir geben heute nach einer viermonatlichen Unterbrechung wieder Preisnotirungen, ohne dafür einzustehen, dafs dieselben von heute auf morgen sich wesentlich geändert haben.

Der einheimische Erzmarkt ist fest bei steigenden Preisen.

Der Roheisenmarkt ist infolge der sprungweisen Aenderungen, welche in Koks und Kokskohle eingetreten sind, ebenfalls unruhig geworden. Die Preise sind seit Beginn des Monats wiederum in die Höhe gegangen. Es sind zu erhöhten Preisen, die meistens die Verbandspreise noch bis zu 3 ℳ überschritten, namhafte Mengen abgeschlossen worden, doch nehmen die Hochofenwerke den vielen Nachfragen gegenüber fast ohne Ausnahme eine abwartende Stellung ein, weil sie nicht wissen, mit welchen Rohstoffpreisen sie zu rechnen haben. Von Qualitätspuddeleisen ist die Erzeugung des I. Vierteljahres bis auf einen geringen Rest verschlossen; an Giefsereieisen ist der Verbrauch stetig gewachsen, so dafs die Lagerbestände merklich zurückgegangen sind.

Die Nachfrage nach Spiegeleisen vom Inlande ist befriedigend, so dafs die Preise von 76 ℳ pro 1000 kg ab Werk sich behaupten konnten; angesichts der gröfseren Bestellungen von Eisenbahn-Materialien, zu deren Herstellung Spiegeleisen benöthigt ist, ist eine Preissteigerung um so mehr zu erwarten, als Amerika in der letzten Zeit aufser 20 proc. Eisen auch 10—12 proc. Spiegeleisen verlangt, und weil auch der englische Mitbewerb sich anderen Eisensorten zuzuwenden scheint.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik giebt nachfolgende Uebersicht:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende August 1889 Tonnen	Ende Juli 1889 Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen .	14 254	17 303
Ordinäres Puddeleisen . .	3 717	6 450
Bessemereisen	3 010	4 766
Thomaseisen	15 024	16 822
Summa	36 005	45 341

Die Vorräthe der Hochöfen an Giefsereiroheisen betrugen Ende August 7644 t gegen 9370 t Ende Juli 1889.

Die Nachfrage nach Stabeisen bleibt andauernd lebhaft, so dafs die liefernden Werke sich gezwungen sehen, die Lieferfristen in einer seit langen Jahren ungewohnten Weise hinauszuschieben. Auch für das kommende Jahr liegen bereits Abschlüsse vor, deren Umfang sich vornehmlich nach den Roheisenmengen richtet, welche die Werke zu ihrer Deckung abschliefsen konnten. Stehen beim Roheisen die Preise von Rohmaterialien zum Erzeugnifs schon ungünstig, so ist dies Verhältnifs für Stabeisen zweifellos noch schlimmer.

Grobbleche sind um 15 ℳ, Feinbleche um 15 bis 20 ℳ in die Höhe gegangen.

Die Nachfrage nach Rohblöcken und Brammen aus Stahl ist sehr lebhaft, während das Geschäft in Knüppeln stiller ist, weil das Drahtgeschäft infolge Aufhörens der Ausfuhr darniederliegt.

An Eisenbahnmaterial haben die Ausschreibungen mittlerweile begonnen; nach den bisher bekannt gewordenen Verdingungen werden sie anscheinend einen Umfang annehmen, der den aus früheren Jahren gewohnten Bedarf, namentlich an rollendem Material, nicht unerheblich überschreiten wird.

Die schon seit längerer Zeit bestandene rege Beschäftigung der Eisengiefsereien hat weiter

merklich zugenommen. Die Aufträge mehren sich fortwährend, die Nachfrage ist so stark, wie sie lange nicht gewesen ist, und werden erhöhte Preise anstandslos bewilligt. Gufseiserne Röhren wurden während des Berichtsmonats um 10 ℳ pro Tonne erhöht.

Für die Maschinenfabriken sind bedeutende Aufträge zu besseren Preisen mit sehr ausgedehnten Lieferfristen gebucht worden.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:		
Flammkohlen	ℳ	9,60—11,00
Kokskohlen, gewaschen . .	»	9,50—10,50
Koks für Hochofenwerke . .	»	18,00—20,00
» » Bessemerbetrieb .	»	19,00—21,00
Erze:		
Gerösteter Spatheisenstein .	»	14,80—15,50
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	»	— —
Roheisen:		
Giefsereieisen Nr. I.	»	75,00—78,00
» » III. . . .	»	63,00—66,00
Hämatit	»	75,00—78,00
Bessemer	»	— —
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I .	»	71,00—72,00
» » Siegerländer	»	70,00—72,00
Ordinäres »	»	60,00—62,00
Puddeleisen, Luxemb. Qualität	Fr.	63,00—65,00
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen . . .	ℳ	— —
Thomaseisen, deutsches . .	»	62,00—65,00
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan	»	78,00 —
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	64,00—65,00
Luxemburger ab Luxemburg, letzter Preis	Fr.	72,50—75,00
Gewalztes Eisen:		
Stabeisen, westfälisches .	ℳ	147,50—150,00
Winkel- und Façon-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.		(Grundpreis) (frei Verbrauchsstelle im ersten Bezirke)

Träger, ab Burbach . . .	ℳ	—	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Bleche, Kessel-	»	215,00	—	
» secunda . .	»	190,00	—	
» dünne . . .	»	200,00	210,00	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	»	—	—	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher ab Werk ca.	»	—	—	
besondere Qualitäten		—	—	

Die Berichte über die Eisen- und Stahlindustrie in Grofsbritannien lauten sehr günstig. Der Uebelstand, dafs die Arbeiter fort und fort höhere Löhne verlangen und die Arbeitszeit gekürzt haben, war — nach einem Artikel des »Economist« — insofern von Nutzen, als dadurch eine angemessene Einschränkung der Kohlen- und Eisenproduction eintrat, welche eine Abnahme der Vorräthe zur Folge hatte; man nimmt an, dafs dieselben in den letzten 9 Monaten um wenigstens 400 000 t abgenommen haben. Der »Economist« führt den Nachweis, dafs der Aufschwung in der Eisenindustrie einer bedeutenden Zunahme des einheimischen Bedarfs zuzuschreiben sei, was als ein Beweis für die aufserordentlich gesunde Lage des Marktes betrachtet werden müsse. Der Export an Eisen und Stahl aller Art von Januar bis Ende August 1889 betrug:

	1889	1888	1887
	Tons	Tons	Tons
Insgesammt . . .	2 726 913	2 681 301	2 715 310
Nach d. Ver. Staaten	394 358	434 917	924 259
	2 332 555	2 246 384	1 791 051

Der Artikel des »Economist« schliefst mit einem Hinweis auf die Besserung, welche in der Lage der Industrie, des Handels und der Landwirthschaft sich zeigt, auf die gesteigerte Kaufkraft des Auslandes und auf die Eisenbahnprojecte, welche man in China, Japan und anderen Ländern auszuführen beabsichtigt; deshalb sei zu hoffen, dafs auf die lange Periode des Niedergangs nunmehr anhaltend bessere Zeiten für die Eisenindustrie folgen werden.

Die Mittheilungen des »Iron and Coal Trades Review« aus den einzelnen Industriedistricten stehen in voller Uebereinstimmung mit dem erwähnten Artikel des »Economist«. Der Roheisenexport von Middlesborough hat zwar etwas nachgelassen; er betrug

am 26. Juli . . . . 67 519 t,
„ 26. August . . . 71 455 t,
„ 26. September . . 59 866 t;

man erblickt aber die Ursache dieses Rückgangs des Exports hauptsächlich in dem Mangel an Schiffen für den Transport. Der Middlesborougher Roheisenmarkt wird von dem sanguinischen Ton der Berichte aus den anderen Industriecentren, besonders aus Staffordshire, Lancashire und South Wales, günstig beeinflufst; aus Staffordshire, Shropshire und Midland gehen, was schon lange nicht mehr der Fall war, umfangreiche Lieferungsaufträge dem Clevelander Bezirk zu. Der Preis für Nr. 3 G M B beträgt bis jetzt 44 sh 9 d; die Fabricanten nehmen aber schon keine Lieferungsaufträge für das nächste Vierteljahr zu 45 sh mehr an.

In den Vereinigten Staaten ist bei mäfsiger Nachfrage der Markt anhaltend fest. Es besteht die Ansicht, dafs die Besserung im Geschäftsgang, die sich seit einigen Monaten bemerkbar macht, von Dauer sein wird.

I. V.: *E. Schrödter.*

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Grassmann, F., Stahlwerkschef, Völklingen a. d. Saar.
Leo, Director, Wiesbaden, Taunusstrafse 28.
Reuss, Adolf, Ingenieur bei G. Kuhn, Stuttgart-Berg.

Verstorben:

Wuppermann, G., Aachen.

Bücherschau.

Jahresberichte der Königl. Preufs. Gewerberäthe nebst den Berichten der Bergbehörden über die Beschäftigung jugendlicher Arbeiter auf den Bergwerken, Salinen und Aufbereitungsanstalten Preufsens während des Jahres 1888. Amtliche Ausgabe. Berlin, W. T. Bruer, 1889. Preis 3 *M* 90 ₰, gebunden 4 *M* 70 ₰.

»Von der Parteien Gunst und Hafs verwirrt« — das gilt auch von den Besprechungen, welche die soeben ausgegebenen Jahresberichte der Königl. Preufs. Gewerberäthe bisher in der Tagespresse gefunden haben. Dafs die Resultate der Fabrikinspection der radicalen Presse nicht genügen, welche mit der Forderung des sog. Arbeiterschutzes Stimmenfang betreibt, war vorauszusehen; dafs aber auch Blätter wie die »Köln. Ztg.« bei der Lectüre dieser Berichte »jugendliche Arbeiter« und »Kinder« nicht unterscheiden würden, konnte man eigentlich nicht erwarten. Und doch war dies der Fall; denn das genannte Blatt wufste am 14. Sept. d. J. auf Grund der in Rede stehenden Jahresberichte zu melden, dafs sich die Zahl der in Fabriken beschäftigten Kinder im Jahre 1888 um 20000 gegen das Jahr 1886 vermehrt habe, während das thatsächliche Ergebnifs dahin geht, dafs die Kinderarbeit in Preufsen eine grofse relative Verminderung erfahren hat. Dies nur ein Beispiel für viele.

Im einzelnen sehr verschieden an Werth, enthalten diese Berichte im ganzen eine Fülle sehr lehrreicher Thatsachen und erbringen vor Allem dafür den Beweis, dafs bei uns für den Arbeiterschutz in umfassendem Mafse bereits jetzt gesorgt ist. Ein solcher Beweis ist natürlich gewissen Kreisen höchst unangenehm, ebenso wie es denselben wenig bequem erscheinen dürfte, durch die Thatsachen manche ihrer angeblich im Interesse der Arbeiter gestellten Forderungen als in der Wirklichkeit nicht durchführbar erwiesen zu sehen. Dahin gehört beispielsweise die in neuerer Zeit wieder gewaltige Blasen treibende Gewinnbetheiligung des Arbeiters, ein Utopien, dem zur Zeit der herannahenden Reichstagswahlen stets eine grofse Rolle zuzufallen pflegt. Da kommt denn nun freilich die Darstellung, welche der Gewerberath für Berlin, Charlottenburg und die Kreise Niederbarnim und Teltow von dem gutgemeinten, aber völlig gescheiterten Versuch gegeben, den in der genannten Richtung Hr. Commerzienrath Wilhelm Borchert machte, sehr ungelegen. Ueber diesen Versuch heifst es:

„Im Jahre 1867 fafste Hr. Commerzienrath Wilhelm Borchert den Plan, seine sämmtlichen Beamten und Arbeiter nicht nur an dem Reingewinn seiner Fabrik theilnehmen zu lassen, sondern ihnen auch durch Errichtung einer Gesellschaft, welche auf ähnlichen Grundlagen wie die englischen Industrial partnerships beruhte, Gelegenheit zu geben, sich allmählich einen Antheil an dem Unternehmen selbst zu erwerben. Um dies zu ermöglichen, wurde der Werth der Fabrik nach Abzug der Schulden auf 300000 Thaler abgeschätzt und in 6000 Antheile von je 50 Thalern zerlegt. Diese Antheile sollten von Beamten und Arbeitern durch eine Anzahlung von mindestens 6 Thalern und 11 monatlichen Einzahlungen von je 4 Thalern im ersten Verwaltungsjahre bis zum zehnten Theile obigen Werthes erworben werden können. Die Antheilsinhaber sollten für sich eine Genossenschaft bilden und sich durch einen von dieser zu wählenden Vorstand von 3 Personen im Geschäfte vertreten lassen. Der beim Jahresschlufs sich ergebende Ueberschufs der Einnahmen (Productionsgewinn) sollte der Arbeit als Bonus und dem Kapital als Dividende zu gleichen Theilen zu gute kommen. Die festen Zeitlöhne und Gehälter sollten bei der Vertheilung mit einem höheren Betrage berücksichtigt werden, als die eine Tantième am Reingewinn bereits enthaltenden Accord- oder Stücklöhne. Die Dividende sollte an sämmtliche Theilhaber im Verhältnifs des Einschusses vertheilt werden. Bis zum Jahre 1871 ist im Sinne der obigen Absichten verfahren worden. Im Jahre 1872 stiegen die Löhne fast täglich; selbst die sefshaften Arbeiter wechselten häufig, so dafs die Berechnung der Betheiligung an dem Reingewinn, der ja nur für ein volles Jahr festgestellt werden konnte, aufgegeben werden mufste. Auch ging die Neigung der Arbeiter, Antheilscheine zu erwerben, verloren. Ferner verkauften sie vielfach ihr Recht auf Theilnahme am Reingewinn für verhältnifsmäfsig geringe Summen an andere, nicht im Betriebe arbeitende Personen; einzelne glaubten auch, weil sie Miteigenthümer der Fabrik seien, die Fabrikordnungen ihren persönlichen Neigungen anpassen zu dürfen, wollten das Rauchen bei der Arbeit erlaubt haben und andere Dinge mehr. Unter solchen Verhältnissen erübrigte nur, von der weiteren Verfolgung der angestrebten Ziele abzusehen. Die Betheiligung der Arbeiter wurde aufgegeben und dafür der sogenannte Generalaccord eingeführt."

Das ist nur ein herausgegriffenes Beispiel. Auch sonst enthalten die Berichte der Gewerberäthe sehr viel Lehrreiches und den mit den Arbeitern behufs Stimmenfang liebäugelnden Parteien Unbequemes. Sie werden daher den Industriellen namentlich angesichts der neuen Reichstagssession hierdurch auf das Angelegentlichste empfohlen werden dürfen. Die Ausstattung des Buches ist gut und die Uebersichtlichkeit vortrefflich. *Dr. W. Beumer.*

Die Börse und das Börsengeschäft. Von L. Kalisch. Berlin, W. T. Bruer, 1889. Preis 1 *M*.

Das Buch enthält in gedrängter fafslicher Form eine Belehrung über sämmtliche an der Börse vorkommenden Geschäfte und ist um so mehr von Wichtigkeit, als es gleichzeitig ein klares Bild über die Börse selbst giebt und als Leitfaden jedem Kundigen und Unkundigen dient.

Der Laie findet in demselben alles ihn Interessirende, so dafs es als Rathgeber in sämmtlichen Fällen dient, welche den Verkehr mit Werthpapieren, das Verhältnifs zwischen Banquier und seinen Kunden, die Speculation, die Art und Weise der Emissionen u. s. w. betreffen. Besonderes Gewicht ist auf die Gründungen, die Betheiligung des Publikums an denselben, die Beurtheilung der Actien-Gesellschaften und auf die einschlägigen Urtheile des höchsten Gerichtshofes bei Streitsachen, welche das Börsengeschäft betreffen, gelegt.

Der Streit um die Verstaatlichung der Reichsbank. Herausgegeben von der Geschäftsführung des »Vereins zur Wahrung der wirthschaftlichen Interessen von Handel und Gewerbe«. Berlin, 1889.

Die gesetzgebenden Körperschaften werden sich voraussichtlich noch im Laufe dieses Jahres mit der künftigen Gestaltung der Reichsbank beschäftigen. Unter diesen Umständen mufs die vorstehende Schrift, welche das Material zur Beurtheilung des bevorstehenden Streites und zur Orientirung in demselben in sehr übersichtlicher Weise zusammenstellt, durchaus willkommen geheifsen werden. Das Buch zerfällt in 3 Abschnitte: I. Kurze Mittheilungen über die Entwicklung des deutschen Bankwesens bis zur Errichtung der Reichsbank. II. Bericht über die im Reichstage geführten Verhandlungen, betreffend die Errichtung einer Reichsbank überhaupt, die Fundirung derselben mit Privatkapital und die dem Vertrage zwischen dem Reich und den Bankantheilseignern zu Grunde gelegten Bedingungen. III. Der Streit um die Verstaatlichung der Reichsbank. Ein Anhang enthält Auszüge aus den Jahresberichten der Reichsbank von 1876 bis 1888 und den Wortlaut des Bankgesetzes vom 14. März 1875.

Wir machen die sich für den Gegenstand interessirenden Kreise um so lieber auf diese in jeder Beziehung tüchtige Arbeit aufmerksam, als es bisher an einem auf diesem Gebiete objectiv orientirenden Buche mangelte. *Dr. B.*

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.



Insertionspreis 25 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 11. November 1889. 9. Jahrgang.

Der Siegeszug des Eisens.

Wenn diese Zeilen erscheinen, sind die Thore der Pariser Ausstellung im Begriff sich zu schliefsen, das Ausräumen beginnt, dem der Abbruch bald folgen wird. Ob aufser dem Eiffelthurm andere Gebäude erhalten bleiben, ist noch unentschieden, aber sehr wahrscheinlich.

Eine Völkerkirmes hat man das Unternehmen genannt, und nicht mit Unrecht. Ein fröhliches, lustiges Fest war's, das müssen selbst die Gegner gestehen. Kein Mifsklang störte, auch die zahlreichen Schaaren neugieriger Deutscher erfreuten sich unbehelligt an den Herrlichkeiten der Ausstellung und den Genüssen der Hauptstadt. Einen oder den Anderen ärgerte es zwar, dafs die Warnungen längs der Decauvilleschen Schmalspurbahn in allen Sprachen der Welt, vom Lateinischen bis zum Volapük, vom Hebräischen bis zum Chinesischen, aber nicht in deutscher Mundart angeschlagen waren, denn einige wenige der Plakate, welche in angeblich »österreichischer« Sprache verfafst waren, hatten so verborgene Plätze, dafs sie von der grofsen Mehrzahl der Besucher unentdeckt blieben. Das focht jedoch nur mürrische Gemüther an, die solch kleine Nadelstiche weder verstehen, noch ertragen können, während heitere Leute über die harmlose Rache lachten. Wenn Jemand eine Einladung kurzweg ablehnt, so verzichtet er auf weitere Rücksichten und darf nicht schmollen über vermeintliche Mifsachtung.

Im letzten April-Heft unserer Zeitschrift sagte der Unterzeichnete: „Deutschland lehnte aus guten, triftigen Gründen seine Theilnahme an der diesjährigen Ausstellung ab. Das berechtigt aber keineswegs zur absichtlichen Verkleinerung von Allem, was dort geschaffen. Thatsächlich verspricht nach dem Urtheil berufener Sachkenner das Ganze sowie das Einzelne grofsartig zu werden. Den Eiffelthurm nennt man einen verrückten Einfall und findet ihn höchst geschmacklos. Ein Phidias oder Praxiteles würde wahrscheinlich über den Kölner Dom das Haupt schütteln. Der Geschmack ändert sich gar oft. Eisen ist ein anderer Stoff als Stein, die Gegenwart will erst an die eigenthümlichen Formen gewöhnt sein, welche der Eisenverbrauch bedingt. Im Brückenbau sind wir's schon, für den Thurmbau wird das Wunderwerk auf dem Marsfeld bahnbrechend sein."

Der Verfasser kann seine Genugthuung nicht unterdrücken, den Kernpunkt der ganzen Ausstellung schon vor ihrer Eröffnung gekennzeichnet zu haben. Der durchschlagende Erfolg liegt an der gelungenen Verwendung des Eisens, in dem Beweis, dafs Eisen bei richtiger Behandlung und gutem Geschmack sich zu Hochbauten ebenso eignet wie Stein und Holz.

Dem feinen Schönheitssinn der Kaiserin Augusta widerstrebte es einst, dafs das herrliche Landschaftsbild des Rheinstromes bei Coblenz durch eine häfsliche, kastenförmige Brücke gestört werden sollte und stellte an die Rheinische Bahn das Ersuchen, die Gegend nicht zu verunzieren, sondern zu schmücken. Wie glücklich, wie geistreich lösten die leider verstorbenen Baukünstler Sternberg und Bendel diese Aufgabe. Die Coblenzer Brücke bildete den Ausgangspunkt einer Reihe ähnlicher Bauwerke, welche bei hinreichender Festigkeit und sparsamem Eisenverbrauch das Auge keineswegs beleidigen, im Gegentheil erfreuen. Gleiches ist auf dem Mars-

feld für den Thurm-, Hallen- und Kuppelbau erreicht worden. Die Versuche in dieser Richtung sind keineswegs neu, vielmehr bereits beachtenswerthe Leistungen auf jenem Gebiet vorhanden, aber wohl kaum in demselben Umfang, in derselben Grofsartigkeit.

Der 300 m hohe Eiffelthurm überragt die beiden höchsten Bauwerke der Welt, den Kölner Dom um 141 m, das Washington-Denkmal zu Philadelphia um 131 m, wiegt 9 Mill. kg, kostet $6^1/_2$ Mill. Francs, benöthigte 12000 Eisentheile und $2^1/_2$ Mill. Nieten. Die Gründungsarbeiten begannen am 22. Januar 1887, die Aufstellung am 30. Juni 1887, hat also noch nicht zwei Jahre beansprucht. Der kühne Erbauer stiefs anfänglich auf starken Widerspruch. Künstler ersten Ranges, wie Meissonier, Gerôme, Bougerau, Garnier, Gounod, berühmte Dichter wie Sardou, Pailleron, Leconte de Lisle, hervorragende Schriftsteller wie Albert Wolff u. s. w., erhoben öffentlich Einspruch dagegen, nannten den Thurm eine Unehre für Paris: „Cette cheminée d'usine écraserait de sa masse barbare tous nos monuments humiliés, toutes nos architectures rapetissées. Sur la ville entière frémissante encore du génie de tant de siècles, on verrait s'allonger comme une tache d'encre l'ombre odieuse de cette odieuse colonne de tôle."

Die anfänglichen Gegner verstummten oder bekannten offenherzig ihren Irrthum. Der Thurm erdrückt weder mit seinen Massen die nähere Umgebung, noch verunziert er die weitere, bildet vielmehr einen natürlichen, anmuthigen Mittelpunkt der ganzen Ausstellung, dient als riesiges Wahrzeichen, als überall sichtbarer Wegweiser. Das Hauptverdienst der Erbauer besteht darin, dafs sie gar keine Nachahmung vorhandener Thurmbauten versuchten, sondern eine vollständig eigenartige, dem Baustoff entsprechende, neue Gestaltung erfanden. Die kühn geschwungenen, durchsichtigen Bogen, aus deren Füfsen sich der eigentliche Thurm leicht und zierlich entwickelt, benahmen jedes Gefühl des Erdrückenden, das Ganze erscheint schlank und luftig. Die Beseitigung der technischen Schwierigkeiten verdient alle Anerkennung, aber darin liegt nicht der Schwerpunkt, sondern in den einfachen, schönen Umrissen des Thurmes. Die sichere, gottbegnadete Hand eines echten Künstlers führte den Griffel, als jene wundersamen Linien entstanden. Am deutlichsten tritt dies bei nächtlicher Beleuchtung des Thurmes hervor.

Man tadelt am Eiffelthurm Zwecklosigkeit und Mangel eines hinreichenden Beweggrundes zur Errichtung, aber wohl mit Unrecht. Jedes Denkmal hat nur eine ideelle Bedeutung, der Triumphbogen am Ende der Champs Elisées zu Paris wie das Brandenburger Thor zu Berlin, die Germania auf dem Niederwald, wie die Freiheitsstatue am Eingang des Hafens von New York. Der Eiffelthurm verkörpert die Fortschritte der Technik, namentlich des Eisenbaues, in einer durchaus würdigen, angemessenen Gestalt. Ein Gotteshaus wie der Kölner Dom benöthigt auch keine 500 Fufs hohe Thürme, aber sie dienen zur Darstellung eines Culturgedankens und erhalten damit ihre Weihe. Auch der Eiffelthurm entbehrt diesen nicht.

Die grofse Maschinenhalle übertrifft durch ihre riesigen Abmessungen — 105 m Spannweite bei 48 m Höhe und 420 m Länge — alle Hallen der Welt. Die constructive Anordnung ist mustergültig, gleichzeitig haben die Erbauer, an ihrer Spitze Mr. Dutert, es verstanden, durch schöne Linienführung, äufseren und inneren Schmuck, höheren Ansprüchen zu genügen.

Unseres Erachtens tritt die Verwendbarkeit des Eisens für monumentale Bauten nirgends siegreicher auf als in den Kuppeln, namentlich im Dôme centrale. Technisches Geschick und künstlerischer Sinn vereinigten sich hier in glücklichster Weise und schufen bisher Unerreichtes. Die bekannte Rotunde der Wiener Ausstellung von 1873 ist viel gröfser und höher, aber sie läfst den Beschauer kalt, erfreut höchstens den Fachmann. Das prächtige Farbenspiel, die Gobelins und Wandgemälde, die Ausfüllung der kleinen Gefache mit Terrakotta und ganz besonders das klare Hervortreten der Hauptconstructionslinien, erzielen einen grofsartigen und gleichzeitig wohlthuenden Eindruck. Der Architekt Mr. Bouvard kann stolz auf sein Werk sein. Mit Recht staunt die Welt über Michelangelo Buonarroti's berühmte Schöpfung, die Kuppel der St. Peterskirche in Rom. Was dort im Steinbau als kühnes Wagnifs in gewaltigen Abmessungen geleistet, das bedeutet gegen damals heute ein Eisenbau-Kinderspiel.

Dafs die Pariser Ausstellung mit gröfstem Geschick geplant und durchgeführt, dafs sie an Grofsartigkeit alle früheren weit übertrifft, dafs Technik und Kunst in höchster Blüthe dort erschienen und jeden Unbefangenen zur Bewunderung hinrissen, darüber besteht kein Zweifel. Die Thatsachen sprechen zu laut. Doch darum handelt es sich gegenwärtig nicht, sondern nur um den durchschlagenden Erfolg des Eisens im Hochbau. Ein Blatt, das den Namen »Stahl und Eisen« trägt, ist zur offenen, neidlosen Anerkennung der hohen Verdienste der Männer verpflichtet, welche so Gutes geleistet. In der glücklichen Vereinigung von Kunst und Technik liegt das Geheimnifs. In hoc signo vinces.

J. Schlink.

Ein Besuch der Ausstellung zu Paris.

(Schlufs von Seite 859 vor. Nummer.)

Betriebsverhältnisse der bedeutenderen Eisen- und Stahlwerke Frankreichs.

Viele der gröfseren französischen Eisenwerke geben neben der Ausstellung ihrer Producte Mittheilungen über Umfang ihrer Werke, Zahl der Arbeiter, Art der Betriebsmittel u. s. w., die einen Einblick in die Bedeutung und Fortschritte der französischen Eisenhüttentechnik gestatten und daher eine kurze Besprechung verdienen.

Um die Fortschritte, welche die französische Eisenhüttentechnik gemacht hat, zu veranschaulichen, ist eine besondere sog. »Exposition retrospective« veranstaltet, welche die Betriebseinrichtungen älterer und neuerer Zeit nebeneinander stellt und auf diese Weise auch dem Laien einen Vergleich ermöglicht. Unter Anderem bemerken wir da Modelle zweier Dampfhämmer von dem Werke Creuzot aus den Jahren 1841 und 1877. Bei dem älteren Dampfhammer betrug der Cylinderdurchmesser 0,44 m, das Gewicht der Schabotte 9000 kg, und es liefsen sich nur Schmiedstücke im Gewicht von höchstens 1500 kg herstellen. Bei dem neueren Dampfhammer war der Cylinderdurchmeser 1,90 m, das Gewicht der Schabotte betrug 700 000 kg, und es lassen sich Schmiedstücke im Gewicht von 120 000 kg bearbeiten.

Bei der Wanderung durch die Ausstellungen der französischen Eisen- und Stahlwerke mufs jedem Besucher das Vorherrschen von Artikeln für Kriegszwecke auffallen. Man scheint sich dort häufiger in einem Arsenal als in einer Ausstellung für den friedlichen Wettbewerb zu befinden.

Eine fernere Bemerkung, die sich bei einem Rundgange aufdrängt, ist die ungemein vielfältige Anwendung des schmiedbaren Eisens. Bei den grofsen Fortschritten, die die Stahlindustrie in allen eisenerzeugenden Ländern gemacht hat, ist dieser Umstand auffallend. Er findet übrigens seine Bestätigung durch die grofse Anzahl der noch in Betrieb stehenden Puddelöfen, wie auch die folgenden Betriebsmittheilungen der Eisenwerke erkennen lassen.

Für das Jahr 1886 wird die Gesammtstahlproduction Frankreichs zu 427 000 t bei einer Arbeiterzahl von 12 295 angegeben. Die Production von schmiedbarem Eisen betrug 766 000 t bei 30 220 Arbeitern.

Für das Jahr 1888 wird die Stahlproduction zu 525 646 t und die Schmiedeeisenproduction zu 833 839 t angegeben.

Die Gesammtbetriebskraft der französischen Eisenhüttenwerke (einschliefslich der Hochöfen) beträgt 87 073 Pferdestärken, wovon über 16 % durch Wassermotoren erzeugt wurden.

Die Eisenindustrie Frankreichs ist besonders vertreten in den Departements Meurthe und Moselle, Nord, Pas de Calais, Saône und Loire, Allier und Gard.

Die Transportverhältnisse sind für manche Districte nicht die günstigsten, obgleich sowohl das Bahnnetz als namentlich das Kanalsystem eine beträchtliche Ausdehnung haben. Viele Werke erstreben bessere Verbindungen. Vor Allem aber wird das Heil in einer weiteren Verbilligung der Tarife gesucht, besonders gilt dies für die im nordöstlichen Frankreich liegenden Hochofenwerke, welche den ersten Anprall der fremden Concurrenz, besonders der Luxemberger Werke, auszuhalten haben.

Im Folgenden Angabe der Betriebsverhältnisse einiger der bedeutenderen Werke.

Die »Société anonyme des hauts-fourneaux, forges et aciéries de Denain et Anzin« hat ihre Werke in der Nähe von Valenciennes (Nord) und im Centrum des Kohlenbeckens du Nord. Besonders werden die Kohlen von den Gruben von Anzin und Donchy benutzt. Die Werke haben aufser gutem Eisenbahnanschlufs auch Verbindung mit dem Scheldekanal. Die Gesellschaft betreibt 8 Hochöfen mittlerer Gröfse, 4 Bessemerconverter, 70 Puddelöfen, 40 Schweifsöfen, 9 Dampfhämmer, 120 verschiedene Dampfmaschinen mit 165 Dampfkesseln, 10 Locomotiven, Koksöfen, Eisen- und Stahlgiefserei u. a. m. Die verschiedenen Etablissements bedecken eine Fläche von mehr als 40 ha, wovon etwa $^{1}/_{3}$ unter Dach.

Für den Erztransport von Spanien nach Dünkirchen dienen, wie bereits früher erwähnt, 2 grofse Dampfer. Aufser in Bilbao betreibt die Gesellschaft noch Erzbergbau in Hassigny und Godbrange (Meurthe und Moselle) und ist betheiligt an den Kohlengruben du Nord de Flénu (Belgien).

Die Production der Werke beträgt im Jahr 150 000 t Roheisen und 120 000 t diverse Eisen- und Stahlproducte, hierbei Stahlproducte etwa zur Hälfte. Hauptgegenstände der Fabrication sind Stahlschienen, Eisen- und Stahlbleche, Eisen- und Stahlplatten, Kleineisenzeug für Eisenbahnen, Profileisen, Eisen- und Stahlgufs. Die Werke brauchen im Jahr etwa 150 000 t Koks und 200 000 t Kohle. Der Erzverbrauch beträgt 300 000 t, wovon 180 000 aus Spanien kommen.

Die Zahl der Arbeiter beträgt 4000. Hauptabnehmer der Producte sind das Ministerium der öffentlichen Arbeiten, Marine, Eisenbahnen und Schiffswerften.

Die »Cie. des hauts-fourneaux, forges et aciéries de la marine et des chemins de fer« zu Chamond (Loire) zeigt in ihrer Ausstellung hauptsächlich Gegenstände für Kriegszwecke, schwere Panzerplatten, Geschütze, Geschosse u. s. w. Die Gesellschaft, deren einzelne Werke zum Theil schon sehr alt sind, besteht in ihrer jetzigen Verfassung seit 1854.

Die Werke der Gesellschaft umfassen 2 verschiedene Gruppen, von denen eine an der Loire und eine im Südwesten Frankreichs bei Bayonne gelegen ist. Zu ersterer Gruppe gehören zunächst die Werke von Chamond, welche sich vorzugsweise mit der Herstellung von schweren Panzerplatten, schweren Geschützen und Projectilen beschäftigen. Die Einrichtungen für die Herstellung solcher schwerer Stücke sollen die besten in ganz Frankreich sein. Man stellt dort Blöcke im Gewicht bis zu 100 t her. Zum Ausschmieden dienen Dampfhämmer von 100 t Gewicht. Geschütze können bis zu 19 m Länge hergestellt werden. Auf den Werken zu Assailly wird besonders Tiegelstahl hergestellt, unter anderem Werkzeugstahl, der dem besten englischen und steirischen gleichwerthig sein soll. Ferner befinden sich dort Cementiröfen und Stahlpuddelöfen mit Gasfeuerung. Auf den Werken von Rive de Gier werden Schiffswellen und andere schwere Schmiedstücke hergestellt, und in Givors befinden sich 3 grofse Hochöfen und ein Bessemerstahlwerk.

Zu den Werken in Südwesten gehören die Hochöfen von Boucau, welche 1883 in Betrieb gesetzt wurden und fast ausschliefslich spanische Erze verschmelzen. Aufser den 3 grofsen Hochöfen befinden sich dort noch Bessemer- und Martinstahlwerke, sowie ein grofses Schienenwalzwerk. Die Gesammtarbeiterzahl der Gesellschaft beträgt 6000.

Die »Cie. anonyme des forges de Châtillon et Commentry« ist jedenfalls eins der wichtigsten industriellen Unternehmungen Frankreichs. Die Cie. besteht als solche seit 1862 und betreibt Hochöfen, Stahlwerke und Constructionswerkstätten zu Montluçon-St.-Jacques (Allier), Hochöfen und Eisenwerke zu Commentry (Allier), Hochöfen zu Saint-Montant bei Beaucaire (Gard), Hochöfen zu Villerupt (Meurthe u. Moselle), Eisenwerke zu St. Colombe, Ampilly, Mussy und Chamesson, Kabelwerke zu Tronçais und einige andere. Aufserdem besitzt die Gesellschaft umfangreichen Kohlen- und Erzbergbau, letzteren im Gebiet der Cher und Indre, zu Villerupt und zu Butte im Elsafs. Die Kohle stammt aus den Departements Allier und Puy de Dome. Die Gesellschaft producirt schwere Panzerplatten und hat eine grofse Anzahl der französischen Panzerschiffe damit ausgerüstet. Aufserdem stellt die Gesellschaft schwere Geschütze sowie Projectile für dieselben her. Daneben wird Eisen und Stahl für alle Zwecke des Handels und Verkehrs producirt. Die Gesammtarbeiterzahl der Gesellschaft beträgt 8000.

Die »Société anonyme des aciéries et forges de Firminy« (Loire) beschäftigt über 2000 Arbeiter. Sie hat eine mit Withwellapparaten ausgerüstete Hochofenanlage, zwei Siemens-Martinhütten mit zusammen 8 Oefen, 20 Puddelöfen, Oefen für Tiegelstahl, Cementiröfen u. s. w. Die Gesellschaft soll die erste französische gewesen sein, welche den Siemens-Martinprocefs zur Anwendung gebracht hat. Neuerdings hat sie grofse Erfolge mit der Anwendung des Chromstahls, besonders in seiner Verwendung für Geschosse erzielt. Die Producte der Gesellschaft sind sehr mannigfaltige. Sie fertigt nicht nur Gegenstände für Handel, Ackerbau u. s. w., sondern auch solche für Artillerie und Marine und liefert nicht minder vielerlei Bedarfsartikel für Eisenbahnen u. s. w.

Die »Soc. anonyme de Vezin-Aulnoye« wurde 1858 begründet und betreibt zu Aulnoye und Maxéville (Dep. Nord) je zwei Hochöfen von gröfseren Dimensionen. Die Erze kommen aus Maxéville, Pompey und Homécour Joeuf. Auf den Walzwerken zu Tilleul (Maubeuge) und St. Marcel (Hautmont Nord) wurden mit 68 Puddelöfen, 22 Schweifsöfen und 13 verschiedenen Walzenzügen im Jahr 60 000 t Walzwerksproducte, Profileisen, T-Träger u. s. w. hergestellt. Insgesammt werden 2200 Arbeiter beschäftigt. Die Werke sind unter sich durch Kanäle verbunden. Die Nähe von Dünkirchen und Antwerpen ist die Veranlassung, dafs diese Werke vorzugsweise für den Export arbeiten.

Die »Cie. des mines, fonderies, forges d'Alais« (Gard) besitzt die Werke von Tamaris und Alais mit 6 Hochöfen, für welche 44 Smetsche und 70 Coppéesche Koksöfen den Brennstoff liefern. Ferner gehört dazu ein bedeutendes Puddel- und Walzwerk mit Siemens-Martinöfen, das hauptsächlich Schienen liefert. Die Eisenerze stammen aus den Gruben von Alais, Trélys und Palmesalade. Die Kohlen werden aus den Gruben von Trélys bezogen.

Die »Soc. an. de Commentry-Fourchambault« umfafst eine Anzahl verschiedener Werke, die zwischen Loire und Cher liegen. Es gehören dazu die Kohlenwerke von Commentry und Montaigne (Allier) mit einer Jahres-Förderung von 560 000 t, die Eisenerzgruben von Berry mit 90 000 t jährlicher Förderung, die Hochöfen von Montluçon, die Drahtwerke von Fourchambault, die Eisengiefserei von La Pique bei Nevers (Nièvre) und die Stahlwerke von Imphy und Montluçon.

Zum Schlufs mag hier noch die »Soc. an. des hauts-fourneaux et fonderies de Pont

à Mousson« (Meurthe et Moselle) erwähnt sein. Die Gesellschaft, deren Werke theilweise schon 1856 begründet wurden, besteht in ihrer jetzigen Verfassung seit 1886 und betreibt Erzbergbau, Roheisendarstellung und Eisengiefserei. Die Werke liegen 1 km von Pont à Mousson und haben gute Kanalverbindungen, die nicht nur den Erztransport, sondern auch den Absatz der Producte nach den gröfseren französischen Städten, wie Paris, Rheims, Rouen u. s. w. erleichtert. Das Erz ist ein oolithischer Eisenstein, der in der Gegend zwischen Meurthe und Moselle in mehreren Betrieben gewonnen wird. Von den 4 Kokshochöfen erbläst jeder im Tag 45 000 kg. Der wichtigste Betriebszweig der Gesellschaft ist eine sehr bedeutende Röhrengiefserei, jedenfalls die gröfste Frankreichs. Man giefst dort Rohre bis zu 1,80 m Durchmesser bei 4 m Länge. Die Gesellschaft hat an die meisten französischen Städte Gas- und Wasserleitungsrohre geliefert, unter anderem an die Pariser Wasserwerke mehrere 1000 km Leitungsrohre, ebenso ist der Bedarf der gegenwärtigen Ausstellung an Rohren zum Theil von der Gesellschaft geliefert worden. Die Gesammtzahl der Arbeiter einschliefslich der in den Gruben beschäftigten ist 1300.

Eisengiefserei.

Betrachten wir zunächst das Eisengiefsereiwesen, so wird der Fachmann auch hier manches Interessante finden.

Die bedeutende Röhrengiefserei von Pont à Mousson ist bereits Gegenstand einer kurzen Besprechung gewesen. Die Rohre werden sämmtlich vertical gegossen und vor der Ablieferung einem hydraulischen Druck von 15 Atm. nach dem System Baudouin ausgesetzt. Die Giefserei besitzt 25 Giefsgruben. Täglich werden etwa 3000 laufende Meter Rohre fertig gestellt. Aufser Rohren liefert die Giefserei auch noch mancherlei sonstige Gufswaaren.

Eine andere bedeutende Röhrengiefserei ist die der »Société anon. du Périgord«, welche eine Reihe verschiedener Muffen- und Flantschenrohre ausgestellt hat. Ein Theil dieser Rohre ist der Länge nach aufgebrochen, um die Gleichmäfsigkeit und gute Beschaffenheit des Materials zu zeigen.

Eine besondere Kunstleistung ist bei der Ausstellung der Cockerillschen Werke zu Seraing zu verzeichnen. Eine Dampfmaschine mit 3 Cylindern in gröfseren Dimensionen, bei der die Cylinder, Steuerkästen, Fundamentrahmen in einem Stück zusammenhängend gegossen sind. Man hat dieselbe unbearbeitet gelassen und sie überhaupt nur zu dem Zweck hergestellt, um zu zeigen, dafs man dort auch gröfsere Schwierigkeiten zu überwinden weifs.

Die Giefserei de Marquise zeigt eine Seilscheibe (für 18 Seile), welche über 6 m Durchmesser hat, ebenso sind noch manche andere schwierige Gufsstücke zu sehen. Das Poteriefach und der Kunstgufs sind ebenfalls sehr würdig vertreten.

Zum Umschmelzen des Eisens für Giefsereizwecke wird jetzt vielfach der Herbertzsche Schmelzofen mit Dampfstrahl angewandt.* Ein Exemplar dieser Oefen war in der Maschinenhalle zu sehen. Gemäfs der Beschreibung sind in 3 Jahren in Deutschland über 150 Stück aufgestellt und fast ebensoviel im Ausland. Die Leistung beträgt 400 bis 4000 kg Eisen in der Stunde je nach Gröfse der Oefen. Die Einrichtung, Betriebsweise und Nutzeffect dieses Ofens ist bekannt und auch in »Stahl und Eisen« schon besprochen.

Puddeleisen und Puddelstahl.

Im Jahre 1877 standen in Frankreich 955 Puddelöfen für Eisen und 51 Puddelöfen für Stahl in Betrieb, welche eine Production von 821 006 bezw. 20 273 t ergaben. Im Jahre 1887 waren 637 Oefen für Eisen und 35 für Stahl mit einer Production von 617 997 bezw. 12 532 t in Betrieb.

Wenn hiernach auch ein Rückgang dieser Art der Fabrication festzustellen ist, so bleibt doch immerhin noch eine beträchtliche Anzahl Oefen übrig. Für viele Zwecke wird dem gepuddelten Eisen noch der Vorzug gegeben. Auf einigen Werken, z. B. denen im Dep. Nord und Dep. Meurthe und Moselle, stehen doppelte Puddelöfen in Anwendung, welche bis 5000 kg fassen. Das Puddeln selbst geschieht fast ausschliefslich von Hand, die mechanische Puddelei ist nur wenig im Gebrauch, z. B. auf einigen Werken im Dep. Meurthe und Moselle. Der Pernotsche Drehofen ist auf dem Chamonder Werk in Betrieb, und einige Rotationsöfen nach dem System Bouvard sollen auf dem Werk zu Creuzot in Gebrauch sein.

Die Stahlpuddelei, die nur einen sehr geringen Umfang hat, wird von einigen Werken an der Loire betrieben, z. B. von den Aciéries d'Allevard, dann von J. Holtzer & Cie., welche das Eisen aus ihren Holzkohlenöfen darin verarbeiten. Auch einige andere gröfsere Werke, wie die »Aciéries de la marine et des chemins de fer« zu St. Chamond, die Werke von Firminy und diejenigen von Chatillon und Commentry haben dies Verfahren in Gebrauch.

Converterbetrieb.

Im Jahre 1877 standen in Frankreich 24 Converter in Thätigkeit, im Jahre 1887 waren es 28, welche eine Gesammtproduction von

* Die auf Seite 760 gemachte Angabe, dafs Deutschland nur durch einen einzigen Aussteller vertreten sei, beruhte auf einem Irrthum. *D. Verf.*

324 900 t ergaben, davon wurden 189 200 t zu Schienen, 28 400 t zu Blechen und der Rest zu sonstigen Zwecken verarbeitet. Von der Gesammtmenge sind etwa 143 000 t durch Anwendung des basischen Verfahrens hergestellt.

Die Zahl der in Frankreich wirklich vorhandenen Converter ist wesentlich gröfser. Sie wird zu 44 angegeben. Einige Werke, wie Terrenoire, Givors, Saint Nazaire, Pagny sur Meuse haben ihren Betrieb mehr oder weniger eingeschränkt.

Die Bessemerstahlfabrication, die in Frankreich zuerst auf den Werken von Jackson zu Saint Seurin sur l'Isle bei Bordeaux und auf den Werken von Petin, Gaudet & Cie. zu Assailly eingeführt worden ist, hat seitdem auf den Werken zu Imphy, Montluçon, Terrenoire, Creuzot, Saint Etienne, Givors und Bessèges weiteren Eingang gefunden. Die neuen Werke liegen nebst den zugehörigen Hochöfen, welche spanische und algierische Erze verhütten, in der Nähe der Küste, z. B. die von Denain, Isbergues, Saint Nazaire, Boucau und Beaucaire.

Die »Société des aciéries de France« hat auf ihren Stahlwerken zu Isbergues 2 Converter mit je 8 t Fassung, welche in unmittelbarer Verbindung mit 2 grofsen Hochöfen stehen. Jährliche Leistungsfähigkeit 100 000 t. Hauptproduction sind Schienen.

Die »Société des forges et aciéries de la marine et des chemins de fer« hat auf dem Stahlwerk zu Boucau ebenfalls 2 Converter, welche alle Gattungen Stahl vom härtesten bis zum weichsten erzeugen.

Thomasstahl wird in Frankreich auf 4 Werken hergestellt. Es sind diejenigen

von Joeuf	mit 6 Conv.	u. 64 t	Fassung,
„ Longwy	„ 3 „	„ 45 t	„
„ Valenciennes . .	„ 2 „	„ 20 t	„
„ Creuzot	„ 2 „	„ 20 t	„
„ Pagny sur Meuse	„ 2 „	„ 20 t	„

Letztere Anlage ist noch im Bau begriffen. Die Werke von Joeuf, Longwy und Valenciennes benutzen phosphorhaltiges Eisen, welches aus dem Dep. Meurthe und Moselle stammt. Creuzot erhält das Eisen aus der Gegend von Mazenay.

Die Stahlwerke von Longwy stellen in 24 Stunden 250 bis 300 t aus dem selbstproducirten Eisen her. Ueber die Qualität des erzeugten Stahles sowie seine chemische Zusammensetzung werden folgende Mittheilungen gemacht:

	Bezeichnung der Härte	Härtbarkeit	Bruchfestigkeit in Kilo pro qmm	Verlängerung in %	Kohlenstoff	Phosphor	Mangan	Schwefel
1.	hart	gut zu härten	75—70	12—14	0,30—0,35	0,08—0,10	1,0—1,2	Spur
2.	hart	„	70—65	14—16	0,26—0,30	0,08—0,10	0,85—1,0	„
3.	halb hart	härtbar	65—60	16—18	0,22—0,26	0,08—0,10	0,70—0,85	„
4.	halb hart	„	60—55	18—20	0,18—0,22	0,08—0,10	0,60—0,70	„
5	weich	wenig härtbar	55—50	20—22	0,15—0,18	0,08—0,10	0,50—0,60	„
6.	weich	„	50—46	22—24	0,10—0,15	0,08—0,10	0,40—0,60	„
7.	sehr weich	nicht härtbar	46—42	24—26	0,09—0,10	0,08—0,10	0,25—0,40	„
8.	extra weich	„	42—38	26—28	0,08—0,09	0,05—0,08	0,20—0,25	„

Die Stahlwerke du Nord et de l'Est verarbeiten in ihren 2 Convertern aufser dem Eisen, welches aus dem Dep. Meurthe und Moselle stammt, auch phosphorhaltiges Eisen, das aus Deutschland und England bezogen wird.

Ueber die Verwerthung der beim Thomasprocefs erhaltenen Schlacke werden von dem Werke Creuzot einige Mittheilungen gemacht. Dieses Werk hat in dem landwirthschaftlichen Theil der Ausstellung einen eigenen Pavillon, in dem die Thomasschlackenmehle in verschiedenen Qualitäten zur Schau gebracht werden, daneben werden eingehende Mittheilungen über die erzielten Resultate gemacht. Die Schlacke hat zwischen 12 und 18 % Phosphorsäure und etwa 45 % Kalk. Eine Analyse ergab beispielsweise

Phosphorsäure	15,98 %
Kalk	44,98 „
Magnesia	5,09 „
Eisenoxydul	15,22 „
Manganoxydul	5,68 „
Kieselsäure	10,00 „
Schwefelsäure	0,12 „
Thonerde und Diverse . . .	2,93 „
	100,00 %

Die Schlacke wird, fein gemahlen und gesiebt, zu Fr. 30 je 1000 kg verkauft. Besonders wird die Anwendung der Thomasschlacke für die Weinberge empfohlen, da die Zusammensetzung der Schlacke eine wichtige Rolle hinsichtlich des Widerstandes gegen die Phylloxera spielen soll. — Um die Wirkung der Düngung mit Thomasschlacke anschaulich zu machen, waren in dem erwähnten Pavillon in geräumigen Gefäfsen Ver-

suche angestellt, indem die in den Gefäfsen enthaltene Ackererde mit verschiedenen Mengen Thomasmehl gedüngt und verschiedene Getreidearten, wie Gerste, Korn, Hafer, eingesäet und zur Reife gebracht waren. Der Vortheil dieser Düngung trat hierbei in ganz auffälliger Weise hervor.

Neuerdings wird die Aufmerksamkeit der französischen Hüttenleute durch eine Vervollkommnung des Bessemerprocesses, den sog. Robertprocefs, in Anspruch genommen, welcher auf den Werken der Stenay Cie. in Stenay (Dep. de la Meuse) ausgeübt wird. Der Converter, über den in dieser Zeitschrift schon vor Jahren berichtet wurde, ist klein, hat nur 1 t Inhalt. Der horizontale Querschnitt zeigt die Form des Buchstabens **D**, die 5 bis 6 Blasepfeifen liegen horizontal und fast in der Ebene des Eisenbades. Der Wind wirkt nur auf die Oberfläche, verursacht aber doch eine solche Bewegung des geschmolzenen Eiseus, dafs allmählich alle Parthieen desselben dem Wind ausgesetzt werden. Dieser Procefs soll einige Mängel, die dem eigentlichen Bessemerprocefs anhaften, vermeiden und ein durchaus homogenes und von Blaseräumen freies Product liefern. Die bis jetzt erzielten Resultate sollen in jeder Beziehung zufriedenstellend ausgefallen sein. Auf der Ausstellung waren zahlreiche Gegenstände, die mit Hülfe dieses Processes hergestellt waren, zu sehen. In Frankreich wird derselbe nur von der Stenay Cie. angewendet, dagegen soll er mehrfach auf englischen und amerikanischen Hütten eingeführt sein. Das Futter wird je nach Umständen basisch oder sauer genommen.

Siemens-Martinprocefs.

Für diesen standen im Jahre 1887 49 Oefen in Betrieb, welche Zahl sich seitdem nicht unerheblich vermehrt hat. Die Gesammtproduction betrug in diesem Jahre 143 764 t, hiervon Schienen 13 709, Bleche 39 557, Diverse 90 498 t.

Die Dimensionen der Oefen sind in der letzten Zeit immer gröfser gewählt worden. Marrel frères haben 4 Oefen von je 35 t Fassung.*

Die Anwendung des basischen Verfahrens beim Herdschmelzen scheint in Frankreich nur in geringem Mafse stattzufinden, z. B. bei den Werken von Fould-Dupont.

Einige Werke, z. B. die von Fourchambault und Alais, wenden nach den Angaben der HH. Valton-Remaury ein aus Chromeisenstein hergestelltes Futter an, welches sehr widerstandsfähig ist. Dasselbe dient auch wohl als Ersatz des basischen Futters, weil sich dieses zu rasch abnutzt, besonders wenn bei der Schmelzung Mineralien zugesetzt worden sind.

Das Herdschmelzverfahren im Siemens-Martinofen ist, wie schon erwähnt, zuerst von den Aciéries de Firminy eingeführt. Diese Werke haben 8 Oefen, die alle Stahlgattungen vom härtesten bis zum weichsten erzeugen.

Die Werke von Chamond zeigen Producte der Siemens-Martinöfen, darunter Blöcke im Gewicht von 100 t, schwere Platten in gewöhnlichem und Chromstahl, auch Verbundplatten u. dergl.

Als Werke, die diese Oefen in Anwendung haben, sind noch zu nennen diejenigen von Saint-Étienne, Denain und Anzin, Châtillon und Commentry, Valenciennes, Commentry-Fourchambault und Marnaval.

Tiegelstahlfabrication.

Im Jahre 1877 gab es in Frankreich 101 Oefen mit einer jährlichen Production von 7252 t, im Jahre 1887 39 Oefen mit einer Production von 7532 t. Die Production hat daher keine Fortschritte gemacht. Die älteren Oefen mit Koksfeuerung und einer kleinen Anzahl Tiegel finden sich nur noch ganz vereinzelt. Die neueren Werke haben sämmtlich Oefen des Siemensschen Systems und fassen bis zu 40 Tiegel. Hinsichtlich des Tiegelstahls und der daraus hergestellten besseren Qualitäten für Werkzeuge u. dergl. war Frankreich lange Zeit hindurch auf das Ausland angewiesen und ist erst lange Zeit nach den meisten anderen Ländern, welche Eisen und Stahl produciren, in diese Fabrication eingetreten. — Als ein bedeutendes Werk in dieser Branche ist die Tiegelschmelze der Werke von Châtillon und Commentry zu Montluçon zu nennen, die neuerdings noch vergröfsert wird.

Anwendung von Metalllegirungen.

Als Zusatz beim Stahlgufs wird vielfach Siliciumspiegel, von dem schon früher eine Analyse mitgetheilt worden ist, angewendet, um einen guten und blasenfreien Stahl zu erhalten. Die zuzusetzende Menge schwankt von $^3/_4$ bis $1^1/_2$ % und wird durch Versuche genau festgestellt. In England wird Siliciumspiegel dem Ferrosilicium häufig vorgezogen, dabei hat man gefunden, dafs man mit dem relativ höchsten Siliciumgehalt die besten Resultate erzielt.

---

* Bezüglich der Construction der Oefen ist noch zu bemerken, dafs die Gewölbe, die früher sehr niedrig gehalten waren, jetzt verhältnifsmäfsig hoch genommen werden. Man hat dadurch die Oefen geschont und in einem Ofen 500 Schmelzungen ausgeführt, ohne irgend welche Reparaturen vornehmen zu müssen. Die Dimensionen der Regeneratoren sind auch gröfser gewählt. Zwischen diesen und den Oefen finden sich häufig besondere Staubkammern angeordnet, die sich als sehr zweckmäfsig erwiesen haben. In einigen Fällen hat man die Regeneratoren seitwärts statt unter der Sohle angebracht, um die Zugänglichkeit zu denselben zu erleichtern. Wo schlechter Baugrund kein Hindernifs ist, dürfte diese Anordnung keine besonderen Vortheile bieten.

Von einigen französischen Stahlwerken wird jetzt mehrfach für gewisse Zwecke ein Zusatz von Ferrochrom in Anwendung gebracht. Die Unieux Cie. ist hiermit zuerst vorgegangen und hat jetzt eine mehr als 10 jährige Erfahrung hinter sich. Die ausgestellten Proben von Ferrochrom, die einen Gehalt bis über 80 % aufweisen, zeigen einen nadelförmigen Bruch, keine Spiegelflächen, und bei dem geringen Eisengehalt ist eine Einwirkung auf die Magnetnadel nicht mehr vorhanden. Auffallend ist der hohe Kohlenstoffgehalt, der bis auf 11 % steigt. — Die Eigenschaften des Ferrochroms und seine Einwirkung auf den Stahlgufs sind noch nicht vollkommen aufgeklärt. In gröfserem Umfang wird das Ferrochrom als Zusatz bei der Herstellung von Projectilen verwendet, weil es diesen eine besondere Durchschlagskraft verleiht.

Einrichtungen, Betrieb und Absatz der Stahlwerke.

Die Werke von Châtillon und Commentry bringen einige Zeichnungen ihrer Betriebseinrichtungen zur Anschauung, unter Anderem diejenige ihres Walzwerkes für die Herstellung schwerer Platten, die Walzen wiegen 30 t, und es lassen sich Platten, 60 cm dick, 3,20 m breit, im Gewicht von 40 t herstellen. Hauptgegenstand der Fabrication dieser Werke sind Lieferungen für die französische Armee und Marine. Seit dem Jahre 1868 haben sie für mehr als 25 Schiffe die erforderlichen Panzer geliefert. Von den im Jahre 1876 vom französischen Kriegsministerium ausgeschriebenen 25 Panzerthürmen hat die Gesellschaft 21 geliefert. Von den vor kurzem von der belgischen Regierung ausgeschriebenen 62 Panzerthürmen für die Befestigung des Maasthales haben die Werke von Châtillon und Commentry 32 erhalten. In ihrem Prospect fügen die Werke die Bemerkung hinzu, dafs trotz der äufserst strengen Abnahme bei ihren grofsen Lieferungen noch niemals ein Loth verweigert worden ist. Die Werke stellen den für die Panzerungen bestimmten Stahl in 4 Qualitäten her, zunächst eine extra weiche Qualität, nach dem Ort der Herstellung „Metall St. Jacques" genannt, die sich durch grofse Dehnbarkeit auszeichnet, welche der des gepuddelten Eisens mindestens gleichwerthig ist, dabei hat es den Vorzug der vollkommenen Homogenität. Diese Qualität ist seitens der französischen Marineverwaltung eingehend geprüft und findet Anwendung für alle stark gewölbten Parthieen oder solche, bei denen die Projectile in schräger Richtung auftreffen. Auch für die von der belgischen Regierung in Auftrag gegebenen Panzerthürme soll dies Material zur Anwendung kommen. Je nach Erfordernifs wenden die Werke ihre anderen 3 Qualitäten — weich, halbhart und hart — an.

Die Werke von Denain und Anzin bringen ihre Stahlproducte in 8 Klassen.

№	Bezeichnung.	Kohlenstoffgehalt.	Verwendungsart.
1	extr. weich	0,04—0,06	Draht, Nägel.
2	weich	0,06—0,08	Nieten, Ketten.
3	weich	0,08—0,12	Maschinentheile, Geschütze.
4	weich	0,15—0,2	Schiffe, Brücken, construct. Zwecke (nimmt keine Härtung an).
5	halbweich	0,2—0,3	Achsen, Schienen.
6	halbhart	—	Federn (Elasticitätsgr. 39 bis 40 kg, Festigkeit 59 bis 62 kg, Verlängerung 15 bis 20 %).
7	hart	—	Federn (Elasticitätsgr. 45 bis 48 kg, Festigkeit 65 bis 70 kg, Verlängerung 10 bis 15 %).
8	extra hart	—	Werkzeuge (Festigkeit 70 bis 80 kg, Verlängerung 8 bis 10 %).

Die Verschiedenheit der für allerlei Zwecke dienenden Qualitäten ist so mannigfaltig, dafs dadurch die Klassificirung häufig sehr erschwert wird. Die Société de Firminy hat für ihren Stahl 39 verschiedene Nummern. Dazu kommen noch die Specialmarken in gepuddeltem Stahl, Cementstahl u. s. w. Der Stahl aus Siemens-Martinöfen hat 6 Nummern, wozu noch eine siebente (extra weich) gehört. Für Nr. 1 (die härteste) beträgt die Festigkeit 90 bis 110 kg und 5 bis 10 % Verlängerung. Diese hat einen Kohlenstoffgehalt von 0,80 bis 1,20 %. Bei Nr. 7 beträgt die Festigkeit 35 bis 40 kg, die Verlängerung 30 bis 35 % und der Kohlenstoffgehalt 0,05 bis 0,15 %.

Bei Stahl aus dem Bessemerconverter herrscht eine gröfsere Einfachheit. Die Société des aciéries de France hat hierfür nur 5 Nummern. Die härteste hat 80 bis 90 kg Festigkeit und 5 bis 10 % Verlängerung; die weichste Nummer hat 40 bis 50 kg Festigkeit und eine Verlängerung von 25 bis 30 %.

Marrel frères haben auf ihren Werken Einrichtungen für die Anfertigung schwerer Stahl- und Eisengegenstände getroffen. Unter Anderem zeigen sie die Nachbildung eines Stahlblocks im Gewicht von 85 t. Auf demselben Werke sind schon Blöcke im Gewicht von 140 t hergestellt worden. Neuerdings stehen die Werke im Begriff, einen schweren Dampfhammer zu errichten, bei dem die Gewichte des Bärs und der Schabotte 100 bezw. 800 t betragen bei 6 m Fallhöhe und einem Durchmesser des Dampfcylinders von 2 m. Von den vielerlei zur Ausstellung gebrachten Gegenständen sei ein Theil einer für das Packetboot »Polynesia« der Messageries maritimes bestimmten Schiffswelle im Gewicht von 19 800 kg erwähnt. Ferner eine Panzerplatte, 17,200 m

lang, 2,920 m breit und 0,060 m dick, im Gewicht von 23 600 kg. Ferner waren da zu sehen schwere Schiffsanker und besonders eine grofse Anzahl theilweise sehr schwerer Geschosse (bis 37 cm).

Die Ausstellung der Werke von Chamond läfst ebenfalls auf sehr bedeutende Einrichtungen schliefsen. Auch diese Werke sind zum grofsen Theil für Artillerie und Marine beschäftigt. Sie zeigen die Nachbildung eines Stahlblocks im Gewicht von 100 t, aufserdem schwere Panzerplatten, schwere Geschosse, darunter Granaten im Gewicht von 780 kg, ferner ein Stück Schiffswelle im Gewicht von 14 500 kg und manches Andere.

Das Ausschmieden schwerer Stücke durch hydraulische Pressen anstatt durch Dampfhämmer findet auf den Werken von Châtillon und Commentry und denjenigen von Creuzot statt. Die Pressen üben einen Druck bis zu 4000 t aus. Ueber die Art der Einrichtung werden keine näheren Mittheilungen gemacht.

Die Anwendung des hydraulischen Druckes zum Schmieden ist schon alt. Zeichnungen und Producte sind schon öfter ausgestellt worden, ohne dafs die Anwendung dieses Verfahrens weiteren Eingang gefunden hätte. Schon im Jahre 1861 stand ein derartiges Verfahren, von Haswell angegeben, auf den Werken der österreichisch - ungarischen Staatseisenbahn in Anwendung. Der Grund für das Unterbleiben einer weiteren Ausdehnung dieses Verfahrens liegt jedenfalls in dem Umstand, dafs der erforderliche hohe Druck häufige Brüche einzelner Theile der Presse zur Folge gehabt hat, was jetzt, wo man gelernt hat, die Qualitäten von Eisen und Stahl den verschiedensten Zwecken anzupassen, nicht mehr so häufig eintreten dürfte.

Das »Comité d'organisation du congrès international des mines et de la métallurgie« läfst zur Zeit vergleichende Untersuchungen der Vortheile von Hammer und Presse anstellen. Heute scheinen die Ansichten hierüber noch sehr getheilt, z. B. stehen, wie soeben gezeigt, Marrel frères im Begriff, einen schweren Dampfhammer zu errichten.

Für die Fabrication von Schienen, Profileisen u. s. w. hat die »Société des aciéries du Nord et de l'Est« neuerdings ein Walzwerk gebaut, von welchem einige Zeichnungen in der Maschinenhalle zur Ausstellung gebracht waren. Die 3 Walzen von 0,65 m Durchmesser werden direct von einer horizontalen Reversirmaschine mit 2 Cylindern von 1,25 m Durchmesser und 1,40 m Hub angetrieben. Tourenzahl 150, Pferdestärke 5000. Die Maschine ist von Cockerill in Seraing gebaut. Besondere Erwähnung verdienen noch die hydraulischen Einrichtungen zum Transport der Blöcke. Zum Walzwerk gehört eine aus 16 Zellen bestehende Gyerssche Durchweichungsgrube.

Was diese letzteren anbetrifft, so scheinen sich dieselben, trotz der grofsen Vortheile, keiner grofsen Verbreitung in Frankreich zu erfreuen. Der Hauptgrund für die geringe Verbreitung soll in dem geringen Umfang, den die Schienenfabrication heutzutage in Frankreich hat, liegen.

Was die Oefen für die Wiedererhitzung von Blöcken, Packeten u. dergl. anbelangt, so ist hierüber nichts Besonderes zu sagen. Es dienen dazu die Oefen von Siemens, Bicheroux und andere.

Schliefslich mag hier noch erwähnt sein, dafs einige Werke zur Gewinnung von Qualitätseisen aus ordinärem Eisen einen theilweisen Reinigungsprocefs, den sog. Rollet-Procefs, anwenden. Es besteht dieser darin, dafs das Eisen in einem Cupolofen mit basischem Futter und sehr heifsem Wind unter Zuschlag von Flufsspath und Kalk zur Erlangung einer sehr basischen und flüssigen Schlacke eingeschmolzen wird. Man schafft so den gröfsten Theil von Schwefel und Silicium weg. Auch der Phosphorgehalt vermindert sich nicht unbedeutend.

Dieser Procefs ist dort, wo der Bezug eines reinen Eisens Schwierigkeiten und Kosten macht, von Vortheil. Die Einrichtungen zur Ausführung des Processes waren auf der Aussstellung nicht zu sehen, wohl aber mehrfach die Erzeugnisse, so z. B. bei der Cie. de l'Horme und den Werken von Firminy.

Rückblicke und Nachträge.

Wie bereits zu Anfang dieser Abhandlung gesagt, findet der Hüttenmann auf der Ausstellung nur Weniges, was in der Darstellung und Verarbeitung des Eisens einen Fortschritt von gröfserer Tragweite bezeichnet. In dieser Hinsicht fällt die Ausstellung in eine viel weniger günstige Periode, als dies bei den früheren Pariser Ausstellungen der Fall gewesen ist. Während auf derjenigen von 1867 die ersten Erfolge des Bessemer- und Siemensprocesses gezeigt wurden, und auf derjenigen von 1878 die durch diese Processe hervorgerufenen grofsen Umwälzungen (Hochöfen mit grofsen Productionen, grofse Reversirwalzwerke, Monstreblöcke) zur Anschauung gebracht wurden, fehlen auf der diesjährigen Ausstellung derartige epochemachende neuere Fortschritte. Ausgenommen mufs hiervon werden die Einführung des basischen Verfahrens in Frankreich, die in der That grofse Veränderungen im Gefolge gehabt hat. In der weiteren Ausbildung der Metallurgie ist indessen keineswegs ein Stillstand eingetreten, die Fortschritte sind aber mehr solche in ökonomischer Beziehung, in weiterer Verbilligung der Selbstkosten, und lassen sich nicht so gut ins rechte Licht setzen.

Was die Roheisenerzeugung anbelangt, so sei hier noch nachträglich bemerkt, dafs von der Gesammt-Roheisenerzeugung Frankreichs im Jahre

1887 von 1 568 000 t 12 000 t mit Holzkohlen und 9000 t mit einer Mischung von Holzkohlen und Koks erblasen worden sind. Die Anzahl der in Betrieb stehenden Oefen betrug in diesem Jahre 101, davon wurden 12 ausschliefslich mit Holzkohlen und 5 mit einer Mischung von Koks und Holzkohlen betrieben.

Ueber die Vertheilung der Hochöfen auf die einzelnen Bezirke giebt folgende Tabelle Aufschlufs:

Gruppe	Nord und Pas de Calais	12
„	Meurthe und Moselle	31
„	Champagne	14
„	Franche Comté	2
„	Centre	7
„	Nord Ouest	1
„	Périgord und l'Aveyron	4
„	Pyrénées und Landes	11
„	la Loire und Rhône	10
„	Alpes	3
„	Sud Est	6
		101

Die Zahl der Hochöfen hat sich gegen einen 10 Jahre zurückliegenden Zeitraum um mehr als die Hälfte vermindert, während sich trotzdem die Production vermehrt hat. Die beiden zuerst genannten Gruppen haben fast die Hälfte der ganzen Roheisenerzeugung geliefert. Das Dep. Meurthe und Moselle erzeugte im Jahre 1878 = 442 230 t, im Jahre 1888 dagegen 911 009 t.

Aufser den drei Hauptdarstellungsarten für Stahl, der im Bessemerconverter, im Siemens-Martinofen und im Tiegel, sind hier und da noch einige ältere Methoden in Gebrauch, z. B. in Berry und Franche Comté, die aber auf dem Aussterbe-Etat stehen. Auch die Herstellung des Cementstahls erleidet weitere Einschränkungen. Im Jahre 1877 lieferten 34 Oefen eine Production von 1717 t. Im Jahre 1887 wurden von 24 Oefen 1491 t erzeugt.

Den Hauptfortschritt in der Stahlerzeugung Frankreichs bildet die Einführung des basischen Verfahrens, die jetzt etwa 10 Jahre ausgeübt wird. Zur Fabrication wird ein Eisen von $1^1/_2$ bis 2 % Phosphor angewandt, das zum Theil aus Deutschland bezogen wird. Die Fabrication nach dem sauren Verfahren hat fast ausschliefslich den Bezug spanischer Erze zur Grundlage und bietet sonst nichts Bemerkenswerthes.

Die Fortschritte, welche die Eisenindustrie gemacht hat, sind sowohl chemischer als physikalischer Natur. Die chemischen Errungenschaften sind für die Industrie nicht unfruchtbar geblieben. Die Einführung des eben schon genannten basischen Processes, der Procefs Rollet, der Robert-Procefs, das Verfahren von Valton-Rémaury sind ohne Zweifel zum grofsen Theil eine Folge dieser Errungenschaften. Daneben haben die weiteren Vervollkommnungen in den physikalischen Untersuchungen, wie Mikroskopie, calorimetrische Untersuchungen, Bestimmungen der specifischen Wärme, Untersuchungen über das Gefüge des Stahls und manches Andere, der Metallurgie die wichtigsten Dienste geleistet und die Fabrication vervollkommnet.

Diese Untersuchungen erstreckten sich auch auf Ursache und Wirkung der verschiedenen Härteverfahren, und mag hier noch erwähnt sein, dafs in dieser Hinsicht Osmond vom Creuzotwerk darüber eingehende Untersuchungen angestellt hat. Die Werke von Châtillon und Commentry wenden eine Härtung mit Blei an, welches Verfahren denselben patentirt ist, und die unregelmäfsigen Spannungen, die bei der Härtung mit Oel oder Wasser bisweilen eintreten sollen, vermeiden will.

Werfen wir nun zum Schlufs nochmals einen Blick auf die zur Ausstellung gebrachten Producte der Eisen- und Stahlindustrie, so fallen uns, wie bereits erwähnt, vor Allem diejenigen auf, welche für Kriegszwecke dienen. Es läfst sich wohl behaupten, dafs in dieser Hinsicht alle eisenproducirenden Länder die gröfste Vollkommenheit zu erlangen bestrebt sind. Einen Vergleich in dieser Beziehung anzustellen, ist aber bei dem Umstande, dafs die Nationen hier über das Neueste und Allerneueste zurückhaltend gewesen sind, nicht angängig. Ganz besonderes Interesse hat von jeher der Kampf zwischen Geschofs und Panzer erregt, da ein Fortschritt des einen regelmäfsig einen Fortschritt des andern zur Folge hatte.

Betrachten wir zunächst die Panzerplatten für Kriegszwecke, welche zuerst im Jahre 1854 angewendet wurden und nach den Angaben von Dupuy de Lôme nur 12 cm Dicke erhielten, so zeigte sich schon sehr bald, dafs diese Dicke vollkommen ungenügend war. Im Jahre 1865 wurden die 3 Schiffe »l'Océan«, »le Marengo« und »le Suffren« mit einem Panzer von 20 cm versehen. Heutzutage steigt die Panzerdicke bisweilen auf 55 cm. Für das Schiff »l'Admiral Baudin« beträgt das Panzergewicht 3942 t, welches fast $^1/_3$ von dem Tonneninhalt des ganzen Schiffes ausmacht.

Was das Material für die Herstellung der Panzer anbelangt, so sind auch hier mehrfach Wechsel eingetreten. Früher wurde dazu nur Holzkohleneisen bester Qualität genommen. Seit 1876, wo die grofsen Geschütze mit mächtiger Durchschlagskraft auftraten, wurden Platten aus purem Stahl oder aus Verbundmetall angewendet. Hervorragende Lieferanten in diesen beiden Gattungen sind die Werke von Châtillon und Commentry und die Werke von Creuzot.

Mit der Herstellung von Panzerthürmen beschäftigen sich in Frankreich die Werke von Châtillon und Commentry, das Creuzotwerk und die »Cie. des hauts-fourneaux, forges et aciéries de la marine et des chemins de fer« zu Chamond. Alle diese Werke stellen nicht nur die äufseren

Panzerungen, sondern die completten Thürme einschliefslich der Ausrüstung, der Geschütze u. s. w. her. Auf der Ausstellung interessirt das Modell des Panzerthurmes, der im Jahre 1885 in Bukarest zu vergleichenden Versuchen mit einem Grusonschen Panzerthurm gedient hatte. Aufser diesem Modell, welches die Werke von Chamond ausgestellt haben, sind noch eine Reihe anderer zu sehen, die aus dem von diesem Werk eingerichteten Bureau d'études militaires hervorgegangen sind, welches vom Obersten Mongin geleitet wird, der früher einer Abtheilung im Kriegsministerium vorgestanden hat.

Die Herstellung der Projectile, die in ungemein grofser Anzahl auf der Ausstellung vertreten sind, verlangt weniger umfangreiche Einrichtungen, als sie für die Herstellung von Panzerplatten oder Kanonen erforderlich sind, daher befafst sich eine viel gröfsere Anzahl von Fabricanten mit der Anfertigung. Von gröfseren Werken sind hier zu nennen Marrel frères, die Soc. de Firminy, die Werke von St. Étienne, M. M. Holtzer & Cie., die »Soc. métallurgique de l'Ariège«, dazu kommen mehrere im Dep. Nord liegende Werke.

Neben der Gröfse der Projectile, deren Durchmesser bei einigen Werken bis auf 42 cm steigt, interessirt das Material für dieselben. Die Projectile mit der gröfsten Durchschlagskraft werden, wie schon früher angegeben, aus Chromstahl hergestellt. Es werden derartige Projectile gezeigt, welche Panzerplatten von erheblich gröfserem Durchmesser, als das Kaliber hat, durchschlagen haben, ohne sich hierbei wesentlich zu deformiren. Ohne auf die zahlreich ausgestellten Geschütze näher einzugehen, mögen hier nur einige Angaben über ein solches nach dem viel besprochenen System de Bange mitgetheilt sein. Dieses Geschütz, welches am 7., 8. und 9. Mai d. J. in Calais geprüft worden ist, hat eine Länge von 12,500 m und ist mit hydraulischen Ladevorrichtungen versehen. Das Gesammtgewicht beträgt 54 000 kg, das Rohr selbst wiegt 47 000 kg. Das Gewicht des Geschosses beträgt 400 kg, das der Ladung 200 kg. Anfangsgeschwindigkeit 650 m, Tragweite 20 km.

Wenden wir uns nach diesem kurzen Rundgang dem Eisenbedarf für Handel, Verkehr und Industrie zu und betrachten zunächst die Schienenfabrication, so ist festzustellen, dafs diese auf nur wenige Werke beschränkt ist. Die Werke von Joeuf und Valenciennes stellen diese aus Stahl her, der mit Hülfe des basischen Verfahrens erhalten ist. Die Werke von Denain und Anzin, Isbergues und Boucau wenden das saure Verfahren an. Alle diese Werke sind auf sehr grofse Productionen eingerichtet. Die Leistungsfähigkeit der Werke von Isbergues wird gemäfs den ausgestellten statistischen Tafeln zu 80 000 t angegeben, diejenige der Werke von Boucau zu 70 000. Die Leistungsfähigkeit der anderen genannten Werke soll nicht geringer sein. Dabei betrug die Gesammt-Schienenfabrication im Jahre 1888 nur 175 000 t.

Radreifen und Achsen liefern M. M. Deflassieux frères und M. Brunon, beide zu Rive de Gier. Ferner die »Société des forges et aciéries du Nord et de l'Est«, die Werke von St. Jaques zu Montluçon, die »Société de Firminy« und noch einige andere.

Bleche in Eisen und Stahl werden von einer sehr grofsen Anzahl von Ausstellern gezeigt. Wir nennen hier nur die »Société des aciéries de la marine et des chemins de fer«, die »Cie. des aciéries de St. Etienne«, die »Société des forges de Montataire«, die Werke von Denain und Anzin. Bei einigen dieser Werke sind die Betriebseinrichtungen für die Herstellung der Bleche sehr bedeutende. Die Breite der Bleche erreicht bisweilen 2,80 m.

Die Kettenfabrication ist auch gut vertreten. Eine hervorragende Ausstellung haben Dorémieux fils et Cie. in dem Pavillon des forges du Nord veranstaltet.

Zum Schlufs noch die Mittheilung, dafs die Werke von Fould Dupont zu Pompey (Meurthe und Moselle), welche am Eingang zu Gruppe 41 ein aus verschiedenen Walzwerksproducten hergestelltes Portal zeigen, das sämmtliche für den Eiffelthurm erforderlich gewesene Eisen im Betrage von 7000 t geliefert haben.

H. K.

Hydraulische Krahnen für Ausgleichungsgruben.

Von **R. M. Daelen.**

(Hierzu Tafel XXI.)

Es ist bereits mehrfach in dieser Zeitschrift durch Bild und Wort darauf hingewiesen worden, dafs der Betrieb der Massenerzeugung von Flufseisenblöcken Einrichtungen an den Krahnen erfordert, welche die Ausführung sämmtlicher Bewegungen durch Wasserdruck in einfacher Weise ermöglichen, während bis jetzt noch meistens das Fahren der Last auf dem Ausleger und das Drehen desselben von Hand vorgenommen wird.

Dieses Bedürfnifs tritt in besonderem Mafse für die Bedienung der Ausgleichungsgruben hervor, und die Verbreitung derselben ist theilweise von der Lösung der Aufgabe der Herstellung eines möglichst zweckmäfsigen Krahns abhängig. Es gilt dieses auch namentlich von den mit Heizung versehenen Gruben, weil diese nicht die grofse Ersparnifs an Abbrand und Brennmaterial aufzuweisen haben, ihre Vorzüge gegenüber den Flammöfen also neben der geringeren Instandhaltung in der vereinfachten Bedienung liegen. Nach den vorzüglichen Ergebnissen der geheizten Gruben, welche diese in den Fällen aufzuweisen haben, wo die Ausgleichungswärme allein nicht ausreicht, um das Innere der Gruben auf genügend hoher Temperatur zu erhalten, weil entweder eine zu geringe Erzeugung vorhanden oder die Blöcke zu klein oder die Giefsgrube zu weit entfernt von der Verarbeitungsstelle ist, würden dieselben bereits in viel gröfserer Zahl ausgeführt worden sein, wenn die Ansichten über die baulichen und maschinellen Einrichtungen in vollem Mafse geklärt sein würden.

Bezüglich der Krahnen, so ist das Heben des Auslegers, wie es bei den meisten Blockkrahnen noch geschieht, nichts weiter als eine unnütze Kraftvergeudung von dem Augenblicke an, wo man dazu übergeht, die Last mechanisch auf demselben zu fahren, und es ist daher zweifellos das Bestreben richtig, das Krahngerüst nur drehbar zu machen und die Last an einer Kette oder einem Drahtseil aufzuziehen. Hierbei handelt es sich wesentlich um eine möglichst einfache Verbindung der Bewegungseinrichtungen des Fahrens und des Hebens, und ist solche in der in den Figuren 1 bis 3 dargestellten Form in folgender Weise erzielt worden: Die Last hängt bei *A* an dem Ende des Seiles, welches von der fahrbaren Rolle *B* sowie der zu hebenden Rolle *C* getragen, den festen Rollen *D* und *E* geführt und bei *F* an einer Stange befestigt ist, welche bei *G* mit der Achse der Rolle *B* und der Kolbenstange *H* des Fahrcylinders *I* fest verbunden ist. Durch die Einführung von Druckwasser in *I* vor oder hinter dem Kolben ist dieses System infolgedessen auf dem Wege *W* fahrbar, während die Wirkungen der Last auf dasselbe im Gleichgewicht gehalten werden und die Höhenlage derselben unverändert bleibt. Die Rolle *C* wird von dem Hebekolben *K* vermittelst einer gabelförmigen Stütze *L* getragen, deren Zwischenraum für den Cylinder *I* und die Stange *F G* genügt und welche bei *M* eine, an den Trägern *N* des Auslegers befestigte Führung hat. Der Druck auf *K* entspricht der doppelten Last, während der Hub $^1/_2$ h beträgt, da durch die Rollen *C*, *D* und *E* ein einfacher Flaschenzug gebildet wird, so dafs bei der möglichst geringen Zahl von 4 Rollen die ganze unter dem Ausleger verfügbare Höhe für den Hub der Last ausgenutzt wird.

Die Construction ist wegen der geringen Rollenzahl ganz besonders für Drahtseil geeignet, welches wesentlich billiger und gegen Bruch sicherer ist als eine Kette; da die Last am freien Ende hängt, so wird ein solches von rechteckigem Querschnitt angewendet, weil ein rundes sich loswickeln würde.

Bei grofser Verschiedenheit der letzteren können auch drei nebeneinander stehende Druckkolben angewendet werden, welche abwechselnd entweder der mittlere oder die beiden äufseren oder alle zusammen Druckwasser erhalten, so dafs drei verschiedene Wirkungen erzielt werden. Eine Abstützung des Krahngerüstes im Dachstuhl ist bei diesem System nur durch eine Verlängerung der Säule von $^1/_2\ h + y$ über *I* zu erzielen, doch ist es in den meisten Fällen auch richtiger, nur auf freistehende Krahnen zu rechnen, weil die Mehrkosten des Gebäudes sonst oft die Verminderung des Preises der Krahnen übersteigen, welche die Abstützung ergiebt.

Die Krahnsäule ist bei *O* und *P* gegen die feststehende Pyramide *Q* abgestützt und das Drehwerk besteht aus den Cylindern *R* mit festen Rollen *S* und abwechselnd auf und nieder gehenden Plungerkolben mit Rollen *T*, durch welche für die mit beiden Enden an *R* befestigte und um *Q* geschlungene Kette je ein einfacher Flaschenzug gebildet wird. Das Druckwasser tritt durch das Rohr *U* in das mit einer Stopfbüchse versehene Ende *V* ein und gelangt von dort zur Vertheilung auf die drei Steuervorrichtungen, welche an der Krahnsäule befestigt sind und durch einen auf der Bühne *W* stehenden Mann bedient werden. Das Gewicht des Krahngerüstes wird durch den Wasserdruck entsprechend dem Querschnitte von *U* aufgehoben und wirkt diese Einrichtung, sowie das Gegengewicht bei *X* in bedeutendem Mafse erleichternd für das Drehen. Alle verschleifsbaren Theile, Führungen, Rollen und Ver-

packungen sind für die Instandhaltung leicht zugänglich und ist somit die Aufgabe der dreifachen mechanischen Bewegung nach Möglichkeit den Betriebsanforderungen entsprechend gelöst, immerhin aber verlangt die Bedienung und Wartung eine erheblich gröfsere Aufmerksamkeit als bei den Blockkrahnen mit einfachem Hebewerk, und sollte ein grofser Betrieb niemals von einem solchen Werkzeuge allein abhängig gemacht, sondern stets die Aufstellung eines Ersatzkrahns vorgesehen werden.

In den Stahlwerken Nordamerikas ist nach »The Iron Age« vom 30. Mai 1889 der von H. Aiken (Ingenieur der Homestead Works of Carnegie Phipp. Co.) angegebene hydraulische Krahn, Fig. 4 u. 5, in den letzten Jahren vielfach zur Bedienung der Ausgleichungsgruben angewendet worden. Die drehbare, oben und unten gelagerte Säule besteht aus zwei I-Trägern, zwischen welchen der Cylinder befestigt ist und welche zur Führung des Plungers *a* dienen. Das Wasser tritt durch den hohlen Zapfen von unten in den Cylinder *b* ein und die Drehung wird durch den im Cylinder *c* gehenden, auf eine Zahnstange und ein Zahnrad wirkenden Kolben durch Wasserdruck bewirkt.

Eine bemerkenswerthe Einrichtung der Blockzange *d* besteht darin, dafs die Ketten *e* unmittelbar an den Ausleger *f* befestigt sind, während die mittlere e^1 mit einem hydraulischen Kolben *g* in Verbindung steht, dessen Cylinder *h* Druckwasser aus dem hohlen Plunger *a* erhält, welches durch ein Ventil *i* vermittelst der Welle *w* und eines Handhebels gesteuert wird. Die Zange besteht aus den zwei Winkelhebeln $k\,k_1$ und $k_2\,k_3$ mit den Zapfen l^1, welche in zwei Rahmenstücken *m* gelagert sind. Die Ketten *e* greifen an den Enden der Winkelhebel an, während e^1 die Rahmenstücke *m* mit den Bolzen vermittelst des hydraulischen Kolbens *g* zu heben vermag. Geschieht dieses, nachdem die Zange auf den in der Grube stehenden Block niedergelassen worden ist, so wird dieselbe geschlossen und zum Angriff gebracht, ohne dafs ein Heben des Auslegers stattfindet; hierdurch wird beim Anheben das Abgleiten der Zangenspitzen vermieden und die Bedienung ist eine rein mechanische.

Die Zange Fig. 6 ist der obigen ähnlich, jedoch dient die mittlere Kette nur zum Oeffnen derselben beim Niedersenken auf das Ende des Blockes, während das Schliefsen beim Anheben des Auslegers durch das Eigengewicht der Zange erfolgt.

Diese Einrichtung hat vor der ersteren den Vorzug, dafs sie auch bei Krahnen mit auf dem Ausleger fahrbarer Laufkatze anwendbar ist, wie solche die Bedienung der Ausgleichungsgruben meistens verlangt, indessen müssen beide noch in der Weise verändert werden, dafs sie nicht so viel Seitenraum in der Grube beanspruchen und auch tiefer in dieselbe hineingreifen können. Da der Aikensche Krahn nicht freistehend ist, so kann derselbe nur dort Verwendung finden, wo der Dachstuhl stark genug ist, um den Seitenschub des oberen Lagers der Krahnsäule aufzunehmen.

Prüfungsergebnisse bei Schweifseisen aus der Kiewschen Kettenbrücke.*

Im Sommer 1888 wurde Prof. Belelubsky vom Wasserbau-Departement des Wegebau-Ministeriums beauftragt, die schon etwa 40 Jahre bestehende Kettenbrücke über den Dniepr in Kiew zu besichtigen und auch über das Material der Ketten sein Gutachten abzugeben. Glücklicherweise lagen in dem bei der Brücke befindlichen Magazin etliche Kettenglieder (12 × 1 Zoll Querschnitt und etwa 12 Fufs lang) im Vorrath, was ermöglichte, ein Kettenglied aus der Brücke zu entnehmen, indem es durch eines der Magazinglieder ersetzt wurde; man konnte daher vergleichende Prüfungen des Eisens aus dem Brückengliede und aus einem Magazingliede im Laboratorium des Instituts ausführen. Die der Tabelle beigegebene Skizze des Gliedes zeigt, aus welchen Stellen die Probestücke entnommen wurden, wobei zu bemerken, dafs diese Stellen in beiden Gliedern die gleichen sind. Die Köpfe der Probestücke wurden gefräst, um sie regelmäfsig in die Werdersche Maschine einspannen zu können; da aber die Dicke des Eisens im Kettengliede selbst (etwa 25 mm) für die gefrästen Backen der Maschine zu grofs war und die Köpfe nicht verjüngt wurden, so hat man sich entschieden, die Anspannung vermittelst der gewöhnlichen Backen zu machen die ohne vorheriges Fräsen der Probestücke zu gebrauchen sind.* Dieser Umstand könnte die Prüfungsresultate jedenfalls nur ungünstig beeinflussen. Aus nachstehender Tabelle sieht man, dafs, obgleich die Probestücke, gemäfs Skizze, aus verschiedenen Stellen des Stabes entnommen sind, die mittleren Festigkeitszahlen bei allen in der Walzrichtung genommenen Stücken für beide Glieder (Brückenglied und Vorrathsglied) fast gleich sind. (Die etwas verschiedenen Resultate

* Nach Mittheilungen in der Rigaischen Ind.-Ztg. 1889, No. 8).

* Diese Backen sind mit 4—5 Rippen versehen, welche sich beim Anspannen der Probestücke in dieselben einpressen, was bei der Unhomogenität der Probestücke nur ungleichmäfsig geschehen kann.

für Querstücke aus beiden Gliedern kommen kaum in Betracht, da gewöhnlich solche lange Streifen, wie z. B. Träger-Diagonalen, die gewöhnlich nur Längsspannungen aufzunehmen haben, auch nur in Achsenrichtung geprüft werden.) Es ergiebt sich also auch hier die Unveränderlichkeit der Festigkeits-Eigenschaften des Eisens bei noch so langem Gebrauch, in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen, zu welchen Prof. Bauschinger in seinen Untersuchungen des Eisens aus den alten Brücken und bei Prüfungen mit wiederholten Beanspruchungen gelangt ist.* Dasselbe Urtheil hat er auch in dem an den Verfasser gerichteten Privatbrief über die Prüfungsresultate des Eisens aus der Kiewschen Brücke ausgesprochen.

Dieser Fall hat Veranlassung gegeben, in Zukunft Sorge zu tragen für eine systematische Prüfung des Eisens in Brückenconstructionen nicht nur vor der Uebergabe der Brücke an den Verkehr, sondern auch nach längerem Betriebe, wobei beide Untersuchungen sich auf eben dieselben Brückentheile beziehen sollen. Dieser Anforderung kann man in der Weise genügen, dafs man die voraus bestimmten Theile der Construction — hauptsächlich die Stäbe in den Trägern — etwas länger bestellt, als es das Project fordert, etwa um 1 Meter, und nach der Bearbeitung diese Mehrlänge (Abfallstäbe) abschneidet, um vorläufige Festigkeits-Untersuchungen anzustellen. Der übrige Theil wird dann als Vergleichsstück aufbewahrt, um nach längerer Frist — nämlich sobald es nothwendig wird, die Brücke zu demontiren — eine zweite vergleichende Untersuchung mit Probestücken aus einem Brückenstabe und dem zugehörigen Abfallstabe vorzunehmen. Denn es ist ohne Zweifel sehr wichtig, dafs solche vergleichende Untersuchungen mit ganz denselben Maschinen ausgeführt werden, und ebenso wichtig ist es, die früheren Prüfungsresultate aufzubewahren. Da aber sowohl die Prüfungsmethoden, als die Form und Bearbeitung der Probestücke und die Maschinen sich im Lauf der Zeit vervollkommnen, so wäre es vielleicht besser, dafs man die Abfallstäbe nicht sofort zu Probestücken verarbeitet, sondern als Ganzes aufbewahrt und immer erst unmittelbar vor einer neuen Prüfung beide Probestücke ganz einheitlich aus den betreffenden Stäben herausschneidet. Die officiellen Prüfungsstationen können solche Abfallstäbe aufbewahren. Da nach den Mittheilungen von Prof. N. Belelubsky schon jetzt bei den russischen Eisenbahnen mehr als einmal Fälle vorgekommen sind, wo es nothwendig wurde, bestehende Brücken aus gewissen Gründen (Mängel in der ursprünglichen Montirung u. s. w.) umzubauen, so kann man voraussehen, dafs derartige wiederholte Untersuchungen noch zu unseren Lebzeiten nöthig werden können.

* Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium in München. Heft XIII.

Prüfungsresultate für Schweifseisen aus der Kettenbrücke über den Dniepr bei Kiew.

Nr. des Probestücks nach dem Labor.-Journal	Entnahmestelle des Probestücks		Anspannung ‖ oder ⊥ z. Walzrichtung	Dicke	Breite	Querschnitt	Länge	Bruchlast	Zugfestigkeit	Relative Ausdehnung	Contraction	I. Elast.-Grenze	II. Elast.-Grenze (Streckgrenze)	Verhältnifs	Verhältnifs
				mm	mm	mm²		Kilo	Kilo pr. mm²	in %	in %			%	%
		I. Kettenglied aus d. Brücke entnommen.		a	b	ω	l	P	R′		c	z_1	z_2	$\frac{z}{R'}$	$\frac{z_2}{R'}$
1827	a	Flacheisen aus einem Glied der Brückenkette entnommen.	‖	24,7	28,4	701,48	200	23000	32,78	8,0	10,8	18,5	21,4	56	65
1828	b		‖	25,0	28,1	702,50	200	24250	34,52	9,2	11,1	16,7	22,0	48	64
1830	d		‖	24,0	28,3	679,29	200	25250	37,18	22,5	26,3	—	21,8	—	65
1831	e		‖	24,1	28,2	679,62	200	22750	33,48	16,5	21,2	17,7	—	53	—
								Durchschnitt	34,49	14,05	17,35	17,6	22,6	52	65
1829	c		⊥	24,2	30,8	745,36	100	17500	23,48	2,1	1,6	—	21,5	—	91
		II. Kettenglied aus d. Magazin entnommen.													
1832	a	Flacheisen aus einem Magazin entnommen.	‖	25,0	30,3	757,50	200	24500	32,34	8,2	9,6	—	19,8	—	61
1833	b		‖	24,7	30,4	748,41	200	25000	33,40	14,0	17,7	16,7	20,7	50	62
1835	d		‖	23,5	30,3	712,05	200	28000	39,32	8,4	20,9	23,9	29,5	60	75
1836	e		‖	23,5	29,9	702,65	200	24500	34,87	23,2	26,8	15,7	21,3	45	61
								Durchschnitt	34,98	13,42	18,75	18,8	22,8	52	65
1834	c		⊥	24,6	30,9	760,64	100	20750	27,28	6,0	6,8	—	21,7	—	79

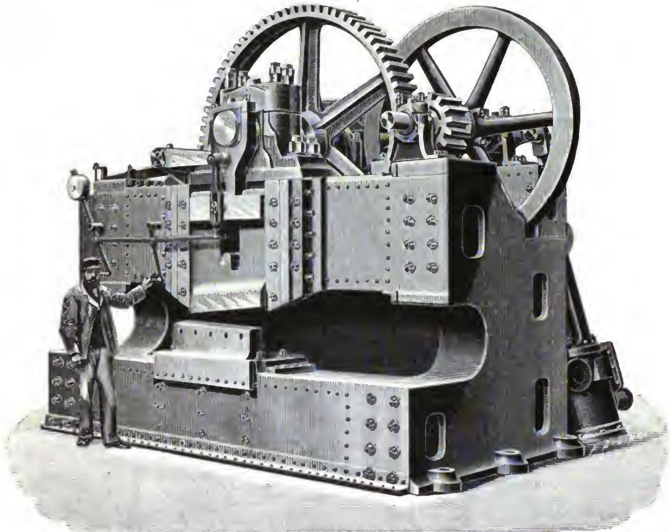


Anmerkung. Structur in allen Probestücken gleichförmig faserig. Die Oberfläche der zerrissenen Stücke ist rauh mit kleinen Anrissen.

Auf beigegebener Skizze des Gliedes ist angedeutet, wo die Probestücke entnommen sind, nämlich *a* und *b* längs der Oese, die übrigen aus dem Gliede selbst und zwar *c* quer, *d* und *e* längs der Walzrichtung.

Grofse Blechscheere.

Gebaut von der **Friedrich Wilhelmshütte** zu Mülheim a. d. Ruhr.



Die auf beistehendem Holzschnitt dargestellte Blechscheere wurde vor 25 Jahren nach Angaben und Vorschriften eines der ältesten und verdienstvollsten Mitglieder des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, des leider zu früh verstorbenen Herrn Adolf Knaudt, für die damalige Firma Schulz, Knaudt & Co. in Essen von der Friedrich Wilhelmshütte zu Mülheim a. d. Ruhr ausgeführt, auch anderen Werken, z. B. den Herren Grillo, Funke & Co. in Schalke, der Eisenindustrie Styrum in Oberhausen geliefert, und in mehr oder minder abweichender Gestalt vielfältig nachgeahmt. Die Scheere hat sich trefflich bewährt, von den Besitzern wird versichert, dafs wesentliche Aenderungen daran heute kaum wünschenswerth seien.

Zwei starke Gufsständer sind durch Blechträger verbunden, einen Zwischenraum von 3100 mm freilassend. Die Dampfmaschine von 400 mm Cylinderdurchmesser und 550 mm Kolbenhub treibt mittelst starker Zahnräder — gegenwärtig würde man dieselben mit Keilzähnen versehen — die Hauptscheere von 600 bis 900 mm Messerbreite. Die Einbauchung der Gufsständer beträgt 800 mm. Seitlich, im Holzschnitt nicht sichtbar, ist eine Schrott- oder Luppenscheere angebracht, welche von der Hauptwelle durch Excentrik und Hebel ihre Bewegung erhält. Das Gesammtgewicht der Scheere beträgt 41 200 kg.

Verbesserte Cowper-Apparate.

(Hierzu Tafel XXII.)

Bis vor kurzer Zeit war die Meinung vorherrschend, dafs sich Cowper-Apparate wegen der staubreichen Gichtgase für den oberschlesischen Hochofenbetrieb nicht eignen würden. Diese Ansicht, welche durch praktische Resultate nicht widerlegt war, beeinflufste auch die Construction der Apparate in Friedenshütte.*

Um eine gute Gasreinigung zu erzielen, stellten wir bei jedem Ofen 1 Maccosches Standrohr und 5 zweitheilige Kasten von 14 m Höhe und 2 × 3 m Grundfläche auf. Aus diesen Reinigern tritt das Gas in einen vor den Apparaten liegenden Vertheilungskanal.

Trotz dieser grofsen Gasreinigungsvorrichtung, welche sich ausgezeichnet bewährt hat, machten wir aus oben angegebenen Gründen die seitlichen Kanäle des Wärmespeichers 200/200 mm und die mittleren entsprechend kleiner. Dafs auch die grofsen Kanäle bald durch Gasstaub versetzt sein würden, wurde allgemein angenommen.

Drei der hiesigen Apparate sind schon über ein Jahr in Betrieb, wurden noch nicht gereinigt und sind noch vollkommen rein. Sämmtliche Kanäle sind noch scharfkantig und vollständig frei von Ansätzen. Dieses überraschend günstige Ergebnifs war für spätere Constructionen mafsgebend, da durch dasselbe praktisch gezeigt worden ist, dafs sich auch Cowper-Apparate mit engerem Kanalquerschnitt für den oberschlesischen Hochofenbetrieb eignen werden, vorausgesetzt, dafs für gute Gasreinigung gesorgt wird. Der Apparat auf Tafel XXII wurde Ende vorigen Jahres auf Grund dieser Erfahrungen als Project für eine kleinere Hochofenanlage entworfen.

Wenn man die Güte eines Cowper-Apparats nur nach den Abmessungen, dem Wärmespeicher, Kanalquerschnitt, der Heizfläche und dem Steinquantum beurtheilen will, so entspricht dies nach meiner Auffassung nicht der Wirklichkeit, da diese Zahlen nur einen relativen Werth haben und deren Bestimmung oft von örtlichen Verhältnissen abhängt. Dafs z. B. von 2 Cowper-Apparaten von gleichen Abmessungen derjenige günstiger gearbeitet hat, dessen Kanalquerschnitte 160/160 mm grofs waren, als derjenige, welcher Kanalquerschnitte 100/100 mm hatte, ist durch die Praxis festgestellt worden.

Nicht die Gröfse, sondern die Ausnutzung der Heizfläche ist mafsgebend für die **Nutzleistung** des Apparates. Aus einer mehrjährigen Praxis waren mir die Mängel der Cowper-Apparate bekannt. Versuche, welche ich 1883 gemacht habe, waren bestimmend für die Ausführung der auf Tafel XXII ersichtlichen Construction. Durch die in der Zugrichtung angelegten engeren Kanäle wird die Heizfläche des Apparates nicht verringert, sondern vergröfsert, auch ist aus der Steinzeichnung ersichtlich, dafs ein solider Verband zwischen allen Wärmespeichersteinen vorhanden ist, während doch das Steinsortiment nur wenige Sorten aufweist. Leiter bedeutender westfälischer und oberschlesischer Hochofenwerke haben nach Besichtigung der hier im Betriebe befindlichen Apparate die Ueberzeugung gewonnen, dafs der durch die Construction verfolgte Zweck vollständig erreicht ist. Bei der Besichtigung konnte festgestellt werden, dafs die am Umfange liegenden Kanäle ebenso heifs waren wie die mittleren Kanäle von kleinem Querschnitt.

In Frankreich hat man auf verschiedenen Werken eine gute Gasvertheilung nach demselben Princip herbeigeführt, indem man einige Kanäle mit durchlochten Platten belegt. Diese Einrichtung kann nicht dauernd wirken, da die Platten der höchsten Temperatur ausgesetzt sind und nach einiger Zeit deformirt bezw. ganz zerstört sein werden. Stücke zersprungener Platten können Kanäle derartig verstopfen, dafs letztere nur mit grofser Mühe wieder frei zu machen sind.

Mit 3 Apparaten von je 4500 qm Heizfläche hat man in Friedenshütte den Wind für 2 Oefen, welche je etwa 120 t Koks durchsetzen, auf durchschnittlich 800° C. erhitzt. Dafs fünf solcher Apparate für 3 Oefen genügen, um den nöthigen Wind auf dieselbe Temperatur zu bringen, ist ebenfalls nachgewiesen. Hätte man von Anfang an sicher gewufst, dafs die Apparate eine so aufserordentlich hohe Nutzleistung geben, so würde man sie besser auf die ganze Anlage vertheilt haben. Es scheint also, dafs die hier construirten Apparate einen besseren Erfolg geben, als die bisher gebräuchlichen, dafs man also an Kosten der Apparate und auch an Platz für dieselben bei der hiesigen Construction sparen kann; wenigstens ist es auffallend, dafs auf den meisten Werken eine gröfsere Anzahl von Cowper-Apparaten für jeden Ofen bezw. für den gleichen Koksverbrauch vorhanden sind, als bei uns, und dafs auch die neuesten, durch anerkannte Fachleute ausgeführten Anlagen eine gröfsere Anzahl von Apparaten für jeden Ofen aufweisen.

Martin Boecker.

* Vergl. hierüber auch die in der Abhandlung Nr. IX, Seite 774, niedergelegte Ansicht des Hrn. Fritz W. Lürmann. *Die Red.*

Ueber Wassergas.

Ueber Wassergas sind in neuerer Zeit einige Mittheilungen an die Oeffentlichkeit gelangt, welche für den Hüttenmann von Interesse sind. Zunächst legte dem in Paris versammelten »Iron and Steel Institute« Sir Lowthian Bell eine Abhandlung vor, in welcher er eine Berechnung des Werths des Wassergases im Verhältnifs zum Generatorgas und festen Brennmaterial aufstellte. Ferner wurde in den »Comptes-Rendus Mensuels der Société de l'Industrie minérale« ein Reisebericht von Saillard veröffentlicht, in welchem dieser über die Erzeugung, Erzeugungskosten und Anwendung des Wassergases in mehreren Hüttenwerken Deutschlands und Oesterreichs berichtet. Um den Lesern dieser Zeitschrift die Bildung eines unparteiischen Urtheils zu ermöglichen, werden wir beide Mittheilungen möglichst vollständig wiedergeben und uns zum Schlusse erlauben, auf Grund unserer eigenen Erkundigungen einige kritische Betrachtungen anzuhängen.

Der Vortrag von Bell lautete etwa folgendermafsen: Ebenso wie es aus naheliegenden Gründen um so besser ist, je schneller eine einmal erzeugte Kraft ihren Verwendungszweck erfüllt, arbeitet man auch mit der unter der Bezeichnung Wärme bekannten Form von Kraft am sparsamsten, wenn man dieselbe Regel beobachtet. Es schliefst dies indessen nicht aus, dafs man, um den Verhältnissen in besonderen Fällen gerecht zu werden, Opfer zu bringen hat; so mufs man häufig mit einer kleinen Dampfmaschine Kraft in einem hydraulischen Accumulator ansammeln, um sie für einen Zweck zu gebrauchen, der eine weit höhere Kraft verlangt, als der ursprüngliche Motor sie direct liefern kann. Weiter sehen wir, dafs in dem Siemens-Ofen 15 bis 30 % der Wärme der Kohle zur Umwandlung der Kohle in Gasform gebraucht wird, damit man mit Hülfe derselben den nöthigen Hitzegrad erreicht, der ohne dieses Opfer nicht zu erzielen wäre. Die in beiden Fällen gebrachten, nicht unerheblichen Opfer sind aber durch die gegebenen Umstände gerechtfertigt.

Zu diesen einleitenden Bemerkungen bin ich veranlafst durch eine Aufforderung, welche der Vorstand des »Iron and Steel Institute« an mich gerichtet hat, um eine Abhandlung über ein gasförmiges Brennmaterial, welches unter dem Namen Wassergas bekannt ist, vorzulegen. Dafs Wasser ein zusammengesetzter Körper sei, wurde durch Cavendish und Lavoisier gegen Ende des vorigen Jahrhunderts entdeckt, und bereits im Jahre 1804 erwähnte Fourcroy die Zersetzung des in Berührung mit glühender Holzkohle gebrachten Wassers. 85 Jahre später ist die öffentliche Aufmerksamkeit in weiterem Mafse auf das Erzeugnifs dieser Reaction gelenkt worden, und weil nun in den bisherigen Empfehlungen zu gunsten des Wassergases die Naturgesetze, deren ich soeben Erwähnung that, in einem gewissen Grade aufser Acht gelassen worden sind, habe ich mich entschlossen, den genannten Wünschen gerecht zu werden. Vorliegende Mittheilung soll sich vornehmlich über einige Punkte verbreiten, welche von den in der Frage Interessirten anscheinend übersehen worden sind. Das im Herdschmelzofen verwendete gasförmige Brennmaterial, welches unter dem Namen Generatorgas bekannt ist, und seine Verwendungsweise im Hüttenbetriebe sind zu bekannt, als dafs ich dabei zu verweilen nöthig hätte. Seine Zusammensetzung ändert sich je nach der Art der Kohle. Für meine Zwecke will ich annehmen, dafs es aus einer Kohle dargestellt werde, welche 70 % festen Kohlenstoff, 16 % Kohlenwasserstoffe und 14 % Asche, Sauerstoff und Stickstoff enthält. Der Gehalt des hieraus erzeugten Generatorgases beträgt in Gewichtstheilen Kohlenwasserstoffe 16, Kohlenoxyd 163,3, Stickstoff 222. Unter Zugrundelegung eines Wärmeäquivalentes von 7200 Calorien für die Kohle und von der Annahme ausgehend, dafs das Gas in kaltem Zustande im Regenerator anlangt, haben wir alsdann:

100 Kohle × 7200 Calorien . . . . . . 720 000 Cal.

Bei Verwendung des Generatorgases haben wir ferner:

16 Kohlenwasserstoff × 10 000 Calorien	160 000 Calorien	
163,3 Kohlenoxyd × 2400 Calorien . .	391 920 „	551 920 „
		Rest 168 080 Cal.,

welcher Unterschied den Verlust in der Höhe von 23,3 % des Ganzen darstellt.

In einer vor kurzem erschienenen, die vorliegende Frage behandelnden Flugschrift wird behauptet, dafs das Gas „als ein sparsames Brennmaterial zu uns gekommen sei und dafs es einen dauernden Platz einnehmen werde"; zur Begründung dieser Ansicht wird an die ungeheuren Dienste erinnert, welche das natürliche Gas in den Vereinigten Staaten von Amerika der Industrie geleistet hat. Nach meinem Dafürhalten ist indessen gasförmiges Brennmaterial nicht so unbekannt, als man nach den Behauptungen jener Schrift glauben sollte. Zunächst kann man annehmen, dafs auf den Hochofenwerken Grofsbritanniens täglich etwa 400 Mill. Cubikfufs Gas verbraucht werden.

Was das amerikanische natürliche Gas anbetrifft, dessen Verwendung ich bereits im Jahre 1876 in Pittsburg sah, so erscheint mir ein Vergleich zwischen demselben und dem künstlich erzeugten Wassergas hinfällig zu sein. In Pennsylvanien wird nur ein Loch niedergestofsen, welches die unterirdischen Gasansammlungen aufschliefst und es ermöglicht, dafs dieselben mit einem Drucke von 15 bis 20 kg a. d. qcm an die Oberfläche kommen. Auf diese Weise ist es möglich, das Gas vermöge seines eigenen Druckes bis direct an die Verwendungsstelle zu schaffen.

Um Generator- oder Wassergas zu erzeugen, mufs ein viel gröfserer und unendlich viel kostspieligerer Schacht in die Erde getrieben werden, derselbe mufs mit kräftigen und theuren Maschinen ausgerüstet werden und sind grofse Mengen von Luft und Wasser in Bewegung zu setzen; dazu tritt der häufig meilenweite Transport der Kohlen, welche in ein mit einem hohen Procentsatz unnützen Stickstoffs gemischtes Gas verwandelt werden, um an Stelle des fast vollkommen reinen Brennmaterials, wie es in Amerika vorkommt, verwendet zu werden.

Es scheint mir angezeigt, an dieser Stelle in Kürze den zur Erzeugung von Wassergas empfohlenen Procefs zu beschreiben.

Ein geräumiger Schacht aus Eisen wird mit feuerfesten Steinen ausgemauert und mit den nöthigen Vorrichtungen zur Einbringung des Brennmaterials versehen, welche im Principe dem Trichter und der Glocke unserer Hochöfen gleichen. Als Brennmaterial wird Koks empfohlen, in den, nachdem er entzündet worden ist, Luft hineingeblasen wird, bis die ganze Masse zu einer hohen Temperatur gebracht ist; dann wird der Wind abgestellt, die Beschickungsöffnung geschlossen und ein Dampfstrom durch den jetzt hochglühenden Koks geleitet; der Dampf wird zersetzt, sein Sauerstoff verbrennt Kohlenstoff in Kohlenoxyd und macht den Wasserstoff frei. Die so gebildete Mischung nennt man Wassergas, dasselbe besteht aus einem Raumtheil Wasserstoff und einem Raumtheil Kohlenoxyd; das Gewichtsverhältnifs ist dabei 1 : 14.

Ein Gas von dieser Zusammensetzung ist für gewisse Zwecke, dort wo eine sehr intensive Temperatur verlangt wird, sehr werthvoll, weil Wasserstoff von allen uns bekannten Brennstoffen die gröfsten Wärmemengen erzeugt. Während eine Einheit Kohlenstoff 8000 Calorien erzeugt, ist diese Zahl für Wasserstoff 34 200 Calorien.

Wenn wir nun durch Verbrennung einer Einheit Kohlenstoff eine Einheit Wasserstoff erzeugen könnten, so würde allerdings der Vortheil des Wassergasapparates ein aufserordentlich grofser sein, indessen ist das thatsächliche Verhältnifs ein ganz anderes. Die Erzeugung von Wassergas wird durch die Formel $H_2O + C$ $H_2 + CO$ ausgedrückt. Da die Wärmemenge, welche zur Bildung des Wasserstoffes aus Wasser nothwendig ist, ebenso grofs ist, als diejenige, welche bei der Verwendung beider Gase entwickelt wird, so haben wir $2 \times 34\,200 = 68\,000$ Calorien. Um mit Kohlenstoff eine gleiche Wirkung zu erzielen, haben wir zwölf Gewichtseinheiten Kohlenstoff auf zwei Einheiten Wasserstoff zu nehmen und ist die Wärme, durch welche die Kohlenstoffmenge zu Kohlenoxyd verbrannt wird, $12 \times 2400 = 28\,800$.

Man gebraucht daher etwas mehr als $14^1/_4$ Gewichtseinheiten Kohlenstoff, um eine Gewichtseinheit Wasserstoff zu erzeugen. Da nur sechs Einheiten Kohlenstoff für diese Menge (eine Einheit) Wasserstoff verbrannt werden, so ist es leicht einzusehen, dafs die glühende Kohle, welche zur Erzeugung des Wassergases gedient hat, sich sehr rasch bis unter die Temperatur abkühlt, welche zu der eben beschriebenen Zersetzung erforderlich ist. Wenn man an diesem Punkte angelangt ist, so wird der Dampf abgestellt und wiederum Luft zugeführt, um einen Vorrath an Wärme zur weiteren Erzeugung des Wassergases zu erlangen. Hieraus geht hervor, dafs der Vorgang in einer abwechselnden Darstellung von Generatorgas besteht, welches beim Gebrauche von Koks aus Kohlenoxyd und Stickstoff zusammengesetzt ist und von Wassergas von der eben angegebenen Zusammensetzung.

Zur Aufstellung einer Berechnung braucht man nur zu wissen, welche Kohlenstoffmengen einerseits in das Generatorgas und andererseits in das Wassergas übergegangen sind. Gemäfs den Angaben der von mir bereits angezogenen Flugschrift gehen uns etwa 25 % von dem vorhandenen Kohlenstoff in das Wassergas über, während die übrigen 75 % zu Generatorgas verwendet werden, der, wie schon bemerkt, 68 % Stickstoff als Ballast enthält. Von 25 Gewichtstheilen Kohlenstoff erhält man 62,50 Gewichtstheile Wassergas, darunter 4,16 Wasserstoff und 58,34 Kohlenoxyd. Das Generatorgas von dem Reste an Kohlenstoff stellt 551,19 Gewichtstheile dar, von denen 376,19 unverbrennbarer Stickstoff und 175 Kohlenoxyd sind. Folgende Rechnung giebt uns die gesammten Wärmemengen, welche diese zwei Gase entwickeln können.

Wassergas v. 4,16 a. d. Wassergas des Dampfes	$\times$ 29 400 =	122 304	
Wassergas v. 58,34 aus Kohlenoxyd	$\times$ 2 400 =	140 016	
			262 320
Gener.-Gas v. 175,00 a. Kohlenoxyd	$\times$ 2400		420 000
Gener.-Gas v. 376,19 a. Stickstoff			
551,19			682 320 Cal.

Wenn die 100 Theile Kohlenstoff direct verbrannt worden wären, so wäre die erzeugte Wärme 800 000 Calorien gewesen, so dafs der Verlust 14,68 % betrüge. Da aber Koks als

Brennmaterial benutzt wurde und man annehmen kann, dafs 100 Theile Koks mit 150 Theilen Kohle gleichwerthig sind, so haben wir diese Menge mit 7200 Calorien (einer eher etwas zu niedrigen Zahl für Kohlen) zu multipliciren, wodurch wir 1 023 780 Calorien erhalten und dadurch den Verlust auf 37 % erhöhen. Wenn man Koks als Rohmaterial im Gas-Generator verwendet, so hat man nicht allein mit den Verlusten an Brennstoffen zu rechnen, welche im Koksofen vor sich gehen, sondern mufs auch Arbeitslöhne u. s. w., welche bei der Koksbereitung entfallen, in Betracht ziehen. Es liegt auf der Hand, dafs, wenn Kohle für den Zweck überhaupt brauchbar ist, man das Brennmaterial in dieser Form auch nehmen sollte.

Von einem mährischen Werke habe ich Einzelheiten über die Darstellung von 6 041 155 cbm Wassergas erhalten, bei welcher gleichzeitig 29 734 731 cbm Generatorgas erzeugt wurden, während der Inhalt der Apparate in der oben beschriebenen Weise benutzt wurde, woraus erhellt, dafs jeder Cubikmeter Wassergas von 4,92 cbm Generatorgas begleitet ist. Die Analyse der dort verwendeten Kohle ist mir nicht mitgetheilt worden und will ich daher bei dem untenfolgenden Vergleich die Kohle zu Grunde legen, deren Benutzung ich oben angegeben habe, nämlich solche mit 16 % Kohlenwasserstoffen, 70 % festem Kohlenstoff und 14 % Asche, Sauerstoff u. s. w. voraussetzen.

In einem Cubikmeter Wassergas, zusammengesetzt aus zwei gleichen Raumtheilen Wasserstoff und Kohlenoxyd, haben wir:

500 l	Wasserstoff	= 41,8 g	
500 „	Kohlenoxyd	= 625,0 „	= 267,8 Kohlenstoff

Das Generatorgas besteht aus:

370 l	Kohlenwasserstoffen, bei der Erhitzung destillirt	= 206,83 „	
1440 „	Kohlenoxyd „ „ „ „	= 1805,19 „	= 773,6 Kohlenstoff
3110 „	Stickstoff „ „ „ „	= 3921.23 „	
4920		5933,25	1041,4 festem Kohlenstoff

In letzterem ist der Stickstoff mit etwa 63,2 % dem Rauminhalte und 61 % dem Gewichte nach vertreten. Der Kohlenstoff in den Kohlenwasserstoffen beläuft sich auf 109,52 g, von demselben sei angenommen, dafs er unverändert in das Generatorgas übergehe.

Der in dem Generator verbrannte Kohlenstoff beträgt 2,88 auf 1 Theil Wassergas anstatt 3 : 1, wie in der Beschreibung angenommen, wobei die Verwendung von Koks zu Grunde gelegt war. Aus diesen Zahlen folgt, dafs wir mit 1041,4 g festem Kohlenstoff und 109,52 g Kohlenstoff in den 370 l (entsprechend den 206,83 g Kohlenwasserstoffen) es zu thun haben. Die Wärme, welche sich aus diesen beiden Posten entwickeln läfst, ist:

Kohlenstoff 1041,4 × 8000 = 8 331 200 + 206,83 Kohlenwasserstoffe × 10 000 = 2 068 300 = 10 399 500.

Bei der Entwicklung in Wassergas und Generatorgas haben wir bei der Verbrennung mit folgenden Wärmemengen zu rechnen.

Wassergas enthaltend	Wasserstoff aus dem Dampf	44,8 g	× 29 400	= 1 317 120	
„ „	Kohlenoxyd	625,0 „	× 2 400	= 1 500 000	
					2 817 120
Generatorgas „	Kohlenwasserstoffe	206,83 „	× 10 000	= 2 068 800	
„ „	Kohlenoxyd	1805,19 „	× 2 400	= 4 332 456	
„ „	Stickstoff	3921,23 „	—	—	
					6 401 256
					9 218 376

Diese zwei Zahlenreihen zeigen einen Verlust von 11,36 % bei der Vergasung der Kohle. Wir wollen hiermit nun die Behauptung vergleichen, welche in der eingangs erwähnten Schrift über die verhältnifsmäfsigen Mengen an Kohlenstoff, welche man in Form von Wassergas und als Generatorgas erhält, aufgestellt ist.

In der Gleichung $H_2O + C$ haben wir $H_2 + CO$ für Wassergas, und in der Gleichung $O_3 + C_3$ haben wir $3\,CO$ für Generatorgas.

In beiden Gleichungen ist das Gewicht des Wasserstoffs mit 2 und das des Kohlenstoffs mit 48, d. h. im Verhältnifs von 1 : 24 einzusetzen. An oxydirtem Kohlenstoff sind bei Verwendung von Rohkohle in den Gasen 44,8 Wasserstoff und 1041,51 Kohlenstoff oder 23,24 Gewichtstheile Kohlenstoff auf 1 Theil Wasserstoff. Da nun die Wärme von 24 zu Kohlenoxyd verbrannten Gewichtstheilen Kohlenstoff 57 600 Calorien erzeugt, welche zur Darstellung von einem Gewichtstheil Wasserstoff aufgewendet worden sind, der bei der Verbrennung zu Dampf 29 400 Calorien werthig ist, so beträgt der Verlust nahezu 50 % der erzeugten Wärme, um eine einzige Einheit Wasserstoff zu erhalten.

Bis jetzt habe ich nur von dem Verlust an Wärme gesprochen, der durch die Vergasung des Brennmaterials vor seiner Verwendung entsteht, und da die Kohle billiger ist als Koks, so können wir uns auf diese als das zu verwendende Material beschränken. Nicht mit der Kohle, sondern mit dem Gas haben wir indessen zu

rechnen und müssen wir daher die Umwandlungskosten in Betracht ziehen. Nach aus Mähren erhaltenen Angaben kostet die Vergasung einer Tonne Kohlen nicht weniger als 12,20 ℳ und zwar soll sich diese Summe aus folgenden Posten zusammensetzen:

	ℳ
Löhne	2,96
Dampf	3,53
Feuerfeste Steine und Thon	0,20
Vorräthe	0,31
Reparaturen	1,00
Verschiedenes	0,09
Zinsen und Abschreibungen	4,11
	12,20

Es ist sonst nicht Gepflogenheit, in den Versammlungen des »Iron and Steel Institute« rein handelswirthschaftliche Fragen zu behandeln, es ist aber der Ersatz von Koks oder Kohle durch gasförmiges Brennmaterial eine Frage, welche sich nur unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Kosten behandeln läfst.

In der bereits mehrfach erwähnten Schrift sind die Umwandlungskosten von Koks in die zwei Gasarten so angesetzt, dafs sie sich für die Tonne verwendeten Koks wie folgt berechnen:

	ℳ
Löhne	1,07
Zinsen und Abschreibungen	1,43
Verschiedenes	0,18
	2,68

Die Löhne und andere Ausgaben des mährischen Werkes kommen mir sehr hoch vor und mufs ich daher die Kostenfrage anderweitiger Entscheidung anheimgeben. „Festes Brennmaterial giebt", wird weiter behauptet, „unter gewöhnlichen Umständen einen Nutzeffect von nur 20 bis 25 % der Gesammt-Wärmeeinheiten, deren Entwicklung die Kohle fähig ist, während im Gase bis 90 % nutzbar gemacht werden können, vorausgesetzt, dafs letzteres einen hohen Procentsatz verbrennbarer Gase und eine grofse Verbrennungsintensität besitzt." Hiermit kann natürlich nur das Wassergas gemeint sein, denn das Generatorgas enthält, wie wir gesehen haben, 63 % des lästigen Stickstoffs und sehr wenig reinen Wasserstoff. Es darf aber nicht vergessen werden, dafs dieses unbedeutend verbrennbare Gas etwa 68 % der Heizkraft der beiden Gase, gegenüber 32 % im Wassergas, darstellt.

Mit der in der Flugschrift gegebenen Erklärung über den geringen Nutzeffect des festen Brennstoffs bin ich nicht im Einverständnifs. Dampferzeugung und Verhüttung von Eisenerzen müssen doch sicherlich in die Reihe gewöhnlich vorkommender Verhältnisse gezählt werden und ist es hierbei doch gewifs nicht ungewöhnlich, dafs Brennmaterial 60 % seiner theoretischen Menge Wassers verdampft; bei unseren Hochöfen rechnet man auf 29 % Nutzeffect. Die Unterlegenheit des festen Brennmaterials wird unvollkommener Oxydation zugeschrieben. Nun habe ich eine grofse Anzahl von Dampfkesseln, welche mit Kohle geheizt werden, und bei den Clarence-Eisenwerken verbrauchen wir häufig 120 Mill. Cubikfufs Hochofengase an einem Tage; ich kann aber versichern, dafs auf Grund meiner Erfahrungen die Oxydation in einem Falle ebenso vollständig ist, wie im andern. Die in jedem Falle entwickelte Hitze läfst sich leicht bestimmen; die alleinige störende Ursache bei jedem derartigen Vergleich liegt in dem Rauminhalt und der Temperatur der Gase, welche sich aus der Verbrennung ergeben, und hier findet man, dafs der wirkliche Verlust zu gunsten des Wassergases ausfällt, weil der Austausch von Kohlenoxyd gegen Wasserstoff nothwendigerweise das Gewicht der Abzugsgase erniedrigt.

Um zu endgültigen Vergleichsergebnissen zu gelangen, wollen wir nun folgende Berechnungen anstellen:

1. Kohle, welche 70 % festen Kohlenstoff, 16 % Kohlenwasserstoffe und 14 % Asche, Stickstoff u. s. w. enthält, soll auf ihre Heizkraft untersucht und dieselbe bei einfacher Verbrennung in einem gewöhnlichen Ofen festgestellt werden.
2. Aus derselben Kohle erzeugtes Generatorgas soll einem Herdschmelzofen für Stahl zugeführt und seine Heizkraft ebenso bestimmt werden.
3. Dieselbe Kohle soll gemäfs dem oben beschriebenen Procefs in Wassergas und Generatorgas umgewandelt und die Heizkraft dieser beiden Erzeugnisse wie oben berechnet werden, und zwar soll hierbei zu Grunde gelegt werden, dafs auf einen Theil Kohlenstoff im Wassergas drei Theile Kohlenstoff im Generatorgas kommen.

1. Kohle im gewöhnlichen Ofen verbrannt:

	Calorien
100 Theile, 7200 Calorien auf die Einheit gerechnet =	720 000
Kamingase unter der nothwendigen Zugabe für Sauerstoff in der Kohle 1129 Einheiten × 427° C. × 0,24 spec. Wärme =	115 700

Der Verlust durch die Kamingase in diesem Falle ist gleich 16,07 %.

2. Generatorgas, Erzeugnifs derselben Kohle und verwendet im Siemens-Ofen ohne Zugabe von Dampf:

	Calorien
70 % Kohlenstoff giebt 133,33 Kohlenoxyd × 2400 =	391 992
16 % Kohlenwasserstoffe × 10 000 =	160 000
Uebertragung von directer Wärme auf den Ofen	62 411
	614 403
Wärme in den Kamingasen 1129 × 377° C. × 0,24 spec. Wärme =	102 151

Der Verlust im Kamin beträgt also 16,61 %.

In der früheren Berechnung bei Generatorgas wurde die direct übertragene Wärme nicht berücksichtigt, weil es wünschenswerth erschien, die entwickelte Wärme mit dem Wassergasprocefs zu vergleichen, bei dem die Gase abgekühlt sind.

3. Wassergas und das dasselbe begleitende Generatorgas.

	Calorien
Wassergas, 17,5 % Kohlenstoff = 40,83	
Kohlenoxyd × 2400 = ...	97 992
Wasserstoff aus dem Dampf 2926 × 29,400 =	86 024
	184 016
Generatorgas 52,5 % Kohlenstoff = 122,5	
Kohlenoxyd × 2400 = ...	294 000
Kohlenwasserstoffe 16 × 10 000 = ...	160 000
	454 000
Heizkraft des Wassergases und Generatorgases zusammen	638 016

Angenommen wurde dabei, dafs die Kamingase dieselbe Temperatur hätten, wie bei gewöhnlichem Generatorgas.

779,7 × 377° × 0,24 spec. Wärme = 70,547 Cal. = 11,05 %.

Aus diesen Zahlen erhellt, dafs je 100 Einheiten der drei Brennstoffarten bei ihrer Verbrennung liefern:

Kohle 83,93, Generatorgas 71,14, Wassergas und sein Generatorgas 78,8.

Diese Zahlen sollen selbstredend nicht als effective gelten, immerhin aber geben sie einen guten Anhalt für den Verlust. In solchen Fällen, wo eine intensive Temperatur zur Ausführung der Arbeit nothwendig ist, kann das Wassergas indessen sicherlich von Vortheil sein. Vor einigen Jahren sah ich eine solche Anwendung in Essen beim Schweifsen von Wellrohren, welche Arbeit in ganz vorzüglicher Weise ausgeführt wurde.

In der Flugschrift ist als weitere wichtige Anwendung des Wassergases die Beleuchtung bezeichnet. Zu diesem Zwecke wird das brennende Wassergas, welches an und für sich nicht leuchtet, benutzt, um Magnesianadeln oder Kämme glühend zu machen; dieselben sollen eine solche Leuchtkraft besitzen, dafs sie sogar das elektrische Licht übertreffen. In den Vereinigten Staaten wird das Wassergas bereits in grofsem Umfange an Stelle von Leuchtgas verwendet. Zu einem Vergleiche zwischen beiden, in welchem die zur Erzeugung einer gleichen Lichtmenge nöthigen relativen Mengen beider Gasarten anzugeben wären, besitze ich indessen keine Unterlagen. In der Flugschrift ist der jährliche Kohlenverbrauch der englischen Gaswerke mit 9 000 000 t angegeben und wird ferner behauptet, dafs an Stelle einer 36 zölligen Rohrleitung für die Fortleitung von Leuchtgas bei Verwendung von Wassergas eine solche von 1¼ Zoll treten könne, d. h. also, dafs Wassergas mindestens das 810 fache an Leuchtkraft gegenüber dem Leuchtgase besäfse, eine Angabe, die doch wohl offenbar auf einem Irrthum beruht.

Ein grofser Werth wird ferner auf die Verwendung des Wassergases bei der Erzeugung von Flufseisen im Herd-Schmelzofen gelegt, ich bezweifle indefs, dafs für einen Procefs, in welchem man mit den jetzt erzielten Wärmegraden vollkommen ausreicht, es sich lohnt, einen intensiver arbeitenden Brennstoff zu verwenden. In einem mir nahestehenden Stahlwerke wurden früher die Blöcke in Siemens-Oefen erwärmt, diese aber wieder aufgegeben und dafür Wärmöfen mit gewöhnlicher Rostfeuerung eingeführt. Das Ergebnifs dieses Wechsels bestand in einer erheblichen Brennmaterialien-Ersparnifs. Es würde mich überraschen, wenn die Verwendung von Wassergas im Herd-Schmelzofen bei längerer Erfahrung Vortheile bieten würde. Aus den Berechnungen über den relativen Werth von gewöhnlichem Generatorgas im Vergleich zu Wassergas und dem zugehörigen Generatorgas geht hervor, dafs die Summe der beiden letzteren ein besseres Ergebnifs als das erstere erzielt, nämlich im Verhältnifs zu 78,8 zu 71,14. Immerhin wird aber die Schwierigkeit bestehen, dort, wo man das reichere Gas benöthigt, eine entsprechende Verwendung für das geringwerthigere zu finden, welches 71 % der Heizkraft der ganzen Summe repräsentirt.

Einerseits haben wir also damit zu rechnen, dafs durch die Wassergasbereitung in calorischer Hinsicht kein Gewinn erzielt wird, und andererseits zu dem Verluste in dieser Beziehung sehr erhebliche Herstellungskosten treten. Selbstredend kann dies nur im allgemeinen für die Verwendung der Kohle gelten, die Grenze, in welcher die Wassergasbereitung sich lohnen wird, wird dort sein, wo eine intensive Hitze erforderlich ist und wo sich genügende Gelegenheit bietet, das Generatorgas zu verwenden. Für allgemeine Zwecke ist es nach meinem Dafürhalten nicht wahrscheinlich, dafs der feste Brennstoff durch einen künstlichen, gasförmigen, mit Erfolg ersetzt wird.

Nachschrift. Nachträglich hat mein Freund Paul Kupelwieser, Director der Witkowitzer Eisenwerke, mich ermächtigt, ihn als den Urheber der erwähnten Angaben aus dem mährischen Werke namhaft zu machen. Ich befand mich in einem Irrthum, als ich annahm, dafs in den Generatoren Kohlen gebraucht würden, da thatsächlich Kleinkoks verwendet wurde, der mit 10 ℳ für die Tonne bewerthet ist, während an anderer Stelle aus Gasanstalten herrührender Koks, der mit 13,50 ℳ eingesetzt ist, den englischen Wassergasfabricanten empfohlen wird.

Wenn jemals der Tag anbrechen sollte, an welchem gasförmiges Brennmaterial an Stelle des festen für Heizzwecke treten und Wassergas gewöhnliches Leuchtgas ersetzen soll, so müfste also entweder Rohkohle in den Generatoren angewendet, oder der oben ausgerechnete Ver-

lust, der durch die Verkokung entsteht, mit in den Kauf genommen werden.

Hr. Kupelwieser weist richtig darauf hin, dafs die Kosten des Wassergases sehr von dem Werthe abhängig sind, welchen das Generatorgas besitzt, und theilt die Kosten in folgender Weise:

	Florin österr. W.
29 734 731 cbm Generatorgas zu je 18 Kreuzern	53 522
6 041 155 cbm Wassergas zu je 673 Kreuzern	40 653
Gesammtkosten	94 175

Es ist nun das Gesammtgewicht des verbrennungsfähigen Stoffes, nämlich des Kohlenstoffs im Generatorgas, rechnungsgemäfs 5,898 t und sein Werth, ausgerechnet nach dem Preise für den Cubikmeter, 18,15 ℳ für die Tonne. Obige Menge enthält:

Kohlenstoff	1619 t
Wasserstoff	270 t
im ganzen	1889 t

geschätzt zu 43,00 ℳ für die Tonne.

Die Wärmemenge läfst sich auf 1000 × 5600 = 5 600 000 Calorien berechnen; eine gleiche Wärmemenge ist aber auch durch die Verbrennung von 700 kg Kohle zu erzielen, da 700 × 8000 ebenfalls 5 600 000 Calorien ergiebt. Es folgt hieraus, dafs, wenn 1000 kg Kohle im Generatorgas 18,15 ℳ werth wären, diese Kohlenstoffmenge in ihrer ursprünglichen Form fast 26,00 ℳ werth sein müfste.

Das Wassergas enthält in 1000 Theilen:

	Calorien
857 Kohlenstoff × 5600 = ...	4 799 200
143 Wasserstoff × 32 480 = ...	4 633 200
	9 432 400

Um diese Wärmemenge aus reinem Kohlenstoff zu erzeugen, würden wir $\frac{9\,432\,000}{8000} = 1179$ kg dieses Stoffes nothwendig haben. Es würde daher Koks, von 36,55 ℳ für die Tonne, ebenso billig Wärme erzeugen als Wasserstoff. Diese Berechnungen stammen von mir, während die Unterlagen von Hrn. Kupelwieser mir mitgetheilt sind; dieselben beweisen, wie sehr die Kosten für Brennstoffe in Witkowitz durch die Anlage der Gasbereitung gesteigert worden sind. Meinem Gewährsmann verdanke ich ferner die Angabe, dafs in guten Generatoren aus Kohle erzeugtes Gas vollständig befriedigende Resultate im Herd-Schmelzofen ergiebt und dafs in fast allen Fällen solche Oefen sparsamer mit Generator- als mit Wassergas betrieben werden. Gleichzeitig bemerkt er, dafs, wie ich auch schon früher ausführte, Wassergas für besondere Zwecke sicherlich mit Vortheil angewendet werden kann.

Von anderer Seite erfuhr ich noch, dafs bei der Erzeugung eines Cubikmeters Wassergas auf 4 cbm Generatorgas gleichzeitig zu rechnen wäre und man es daselbst nicht für vortheilhaft hielte, zum Zwecke der Dampferzeugung Kohle in gasförmiges Brennmaterial zu verwandeln. Das bei der Wassergasbereitung entfallende Generatorgas wird in Cupolöfen und zur Erwärmung von grofsen Blöcken bis zum Gewichte von 50 t benutzt; in Herd-Schmelzöfen wird dort eine Mischung beider Gase angewendet, und soll sich namentlich zum Schmelzen von Stahl, der für Façongufs bestimmt ist, dieses Verfahren bewährt haben, weil die hohe Temperatur, welche das Wassergas liefert, das Bad sehr flüssig macht.

* * *

Die dem Vortrage folgende Besprechung, welche von seltener Lebhaftigkeit war, eröffnete John Head, welcher seine Meinung dahin äufserte, dafs häufig dadurch Verwirrung entstände, dafs Wassergas für solche Zwecke empfohlen würde, in denen dasselbe nicht zweckentsprechend sei, weil das Wassergas gröfsere Wärme entwickle als Generatorgas. Der grofse Vortheil des letzteren bestehe darin, dafs weniger Wärme in den Abzugsgasen verloren ginge. Nach seinen Berechnungen ist der calorische Werth des Wassergases nur ½ % höher als derjenige von Generatorgas, d. h., das Verhältnifs beider zu einander ist 100 : 99½. Unter Zugrundelegung der von den Vertretern des Wassergases gegebenen Zahlen berechnet er die Schmelzkosten von zwei Tonnen Stahl mit Wassergas auf 18,25 ℳ gegen 10,50 ℳ bei Generatorgas.

Director Kupelwieser-Witkowitz, welcher hierauf folgt, theilt mit, dafs man auf seinem Werke bisweilen nicht imstande sei, Wassergas in dem Verhältnifs herzustellen, in welchem es gebraucht werde, und dafs bisweilen Verluste durch Bildung von Schwefelwasserstoff entständen. Nach seiner Meinung sind die Erfinder des Wassergases etwas zu sanguinisch.

Wildy, Ober-Ingenieur der Leeds forge, kommt zunächst auf die Bemerkung Bells zurück, dafs 15 bis 30 % der der Kohle innewohnenden Wärme benöthigt seien, um dieselbe in Gasform überzuführen. Redner hat in zahlreichen Fällen gefunden, dafs der gröfsere Procentsatz für Generatorgas der richtigere sei, und dafs sogar aus vielen Analysen von Generatorgas hervorgehe, dafs der Verlust sich bis auf 60 % steigere. Wenn man festen Brennstoff in gasförmigen umwandle, so geschehe dies nicht allein zu dem von Sir Lowthian Bell vorgeschlagenen Zwecke, eine höhere Temperatur zu erzielen, sondern zu dem weiteren Zwecke, den Brennstoff in eine bequemer handliche Form überzuführen und aufserdem seine Regulirung jederzeit mit einem Mindestmafs von Arbeitsaufwand und Schmutz in der Hand zu haben. Mit gasförmigem Brennmaterial erziele man Temperaturen, die mit festen

Brennstoffen unmöglich zu erreichen seien; dies beweise, dafs überall dort, wo eine hohe Temperatur erforderlich, die Gasform die einzig richtige sei, und dies um so mehr, wenn man ihre Erzeugung und Controlirung jederzeit in der Hand habe. Weiter wendet Redner sich gegen die Bemerkung Bells, dafs es um so besser und wirthschaftlich richtiger sei, je schneller einmal erzeugte Kraft ihren Verwendungszweck erfülle, und führt aus, dafs man häufig in die Lage komme, Opfer bringen zu müssen, um besonderen Verhältnissen gerecht zu werden. Bei der Erzeugung der Generatorgase gehe die zur Ueberführung der Kohlenwasserstoffe nothwendige Wärme ganz verloren, während bei der Darstellung von Wassergas gerade diese, bei dem gewöhnlichen Generatorgas in Verlust gehende Wärme in Verbindung mit einem Theil der Wärme der glühenden Kohle es sei, welche zur Zersetzung des Wasserdampfes zur Erzeugung von Wassergas benutzt werde. Von diesem Gesichtspunkte sei man bei Einführung des Processes ausgegangen.

In der vergleichenden Berechnung über den calorischen Nutzeffect von Generatorgas und dem Brennstoff, aus welchem es hergestellt werde, setze Bell den Gesammtgehalt an Kohlenstoff und Kohlenwasserstoffen im Brennmaterial ein, während es wohlbekannt sei, dafs ein erheblicher Procentsatz durch Condensation in den Gaskanälen verloren gehe, und dafs bei dem Generatorgas der Verlust nicht 23,3 %, sondern, wie durch viele Analysen festgestellt sei, 30 bis 40 % betrage.

Was die Kosten zur Herstellung von Wassergas anlange, so habe Bell dieselben um 250 % zu hoch angegeben, und zwar dadurch, dafs er der Erzeugung von Wassergas die Verwendung von Koks zu Grunde lege. Koks sei hierzu nicht nothwendig, derselbe werde nur dort genommen, wo es passe; dem Koks, welchen die Leeds forge verwende, sei bereits ein Theil seines Kohlenstoffs und seiner Kohlenwasserstoffe abgenommen und zwar nicht zum Zwecke der Koksbereitung, sondern bei der Gaserzeugung. Aus anderweitigen Analysen sei festgestellt, dafs der Verlust nur 11,5 % betrage. Besonders für die Wassergasdarstellung erzeugter Koks werde nicht verwendet und würde auch wohl niemals verwendet werden.

Von den, von ausländischen Werken mitgetheilten Zahlen seien einige durchaus irreführend; Redner habe in Witkowitz persönlich die Darstellung von Wassergas und das Stahlschmelzen mit Hülfe des letzteren beobachtet und aus dem Munde des Betriebs-Ingenieurs Angaben vernommen, welche von den von Hrn. Kupelwieser aufgestellten und von Sir Lowthian Bell vertretenen wesentlich abwichen. Wiederum andere Zahlen, welche Hr. Kupelwieser selbst mitgetheilt habe, bestätigten seine (Wildys) Behauptung, dafs der Verlust bei der Vergasung des Brennstoffs 11,5 % betrage. Wenn an die Gegenüberstellung der Gleichungen $H_2O + C = H_2 + CO$ für Wassergas und $O_3 + C_3 = 3CO$ für Generatorgas der Verfasser die Schlufsfolgerung knüpfe, dafs der Verlust deshalb nahezu 50 % der erzeugten Wärme betrage, um eine einzige Wärmeeinheit Wasserstoff zu erhalten, so nehme er dabei an, dafs der einzige Zweck der Wassergaserzeugung der sei, Wasserstoff zu erlangen, eine durchaus irrthümliche Voraussetzung. Wenn man des Verfassers Zahlen zu Grunde lege, nämlich 24 Theile Kohlenstoff auf einen Theil Wasserstoff rechne, so seien die 24 Theile Kohlenstoff, zu Kohlenoxyd verbrannt, gleichwerthig mit 57 600 Calorien, und wenn sie zu Kohlensäure verbrannt würden, ergäben sie eine weitere Wärmemenge von 134 400 Calorien. Von Feuerungstechnikern werde allgemein daran festgehalten, dafs die Gasform wegen ihrer leichten Anwendbarkeit, Controlirung und Reinlichkeit die beste Form des Brennmaterials sei, welche man kenne, trotzdem die Gase, welche man meistens verwende, mit einem Verlust von mindestens 30 % der Gesammt-Wärmeeinheiten des Brennmaterials hergestellt seien, und trotzdem diese Gase eine Flamme ergäben, deren Intensität bedeutend geringer als diejenige des Wassergases sei, nämlich im Verhältnifs von 1915 : 2839. Die Kostenberechnung der Wassergasdarstellung in Witkowitz sei so aufserordentlich hoch, dafs er nur annehmen könne, dafs irgendwo ein Fehler zu Grunde liegen müsse oder keine geeignete Ueberwachung des Betriebes stattgefunden habe; dafs die Vergasung einer Tonne Kohlen 12,20 ℳ kosten soll, scheine ihm enorm.

Was den Dampf anlange, so zersetze eine Tonne Brennmaterial 445 kg Wasser und erzeuge 991 cbm Wassergas und 3964 cbm Generatorgas. Wenn man aber die Verdampfung von 445 kg Wasser zur Gasbereitung und die Verdampfung von weiteren 445 kg zur Inbetriebhaltung der Maschine rechne, so komme man auf 890 kg, welche, dividirt durch 9, 99 kg Kohle ergäben, so dafs die Kosten des Brennmaterials 60 ₰ betrügen, und nicht, wie von Bell angegeben, 3,53 ℳ. Ihre eigenen Gesammtkosten betrügen einschliefslich Lohn, Dampf, Reparaturen, Zinsen und Abschreibungen 4,70 ℳ für die Tonne, trotzdem die Einheitszahlen für England dreimal so hoch als für Witkowitz eingesetzt seien. Sir Lowthian Bell stelle als äufserste erzielbare Nutzwirkung des Brennmaterials diejenige hin, welche im Hochofen erreicht würde, nämlich 90 %. Gerade dort sei aber dieser hohe Nutzeffect nur durch die ausgiebige Ausnützung der Gichtgase erreicht worden und habe Bell durch die Heranziehung dieses Beispiels gerade das Gegentheil von dem bewiesen, was er habe beweisen wollen, nämlich dafs man durch Gaserzeugung das Brennmaterial bis zum Aeufsersten ausnütze, da der Hochofen-

procefs mit dem Wassergasprocefs vollständig in Parallele zu stellen sei. Die Entscheidung der Frage, ob es schwieriger sei, festen Brennstoff ebenso vollständig zu verbrennen, wie gasförmigen, hält Redner für kindisch, da hierzu ein Blick auf die Kamine genüge, welche bei Kohlenfeuerung bekanntlich einen dichten Rauch entwickeln. Der Verfasser sagt selbst, fuhr Wildy fort, dafs in allen Fällen, wo eine intensive Temperatur erforderlich ist, um eine in Ausführung begriffene Arbeit schnell fertigzustellen, Wassergas von hohem Vortheil sein möge. Ein solcher Fall liegt bei Herdschmelzöfen vor, und wenn das Einschmelzen und die Reinigung des Einsatzes in einer kürzeren Zeit als gegenwärtig geschehen könne, so erzielt man mit dem auf die Schmelzeinrichtung verwendeten Kapital eine gröfsere Erzeugung, und sind auch dort, wo Gas angewendet wird, um den Procentsatz an Verbrennstoffen im Brennmaterial zu erhöhen, die Ergebnisse höchst befriedigende gewesen.

Redner macht hierauf thatsächliche Angaben über Verwendung von Mischgas beim Stahlschmelzen und theilt mit, dafs auf Werken, welche er besucht hat, das Gas 50 % Brennstoffe enthielt anstatt der gewöhnlichen 30 %, wodurch die Stahlproduction vermehrt wurde.

Zu einem Vergleiche der Nutzleistung von Siemensgas, Wassergas und festem Brennmaterial übergehend, bemerkt er, dafs im Siemensschen Flammofen 30 Chargen von je 4 bis 5 t in der Woche erreicht seien. Die Oefen haben 300 bis 350 Chargen ohne Erneuerung ausgehalten und waren bei Verwendung von Mischgasen weniger Reparaturen nothwendig, als bei Verwendung von Siemensgas. Der in diesen Oefen erzeugte Stahl besafs eine Zerreifsfestigkeit von 35 bis 50 kg a. d. qmm bei 20 bis 30 % Dehnung. In Wärmöfen, welche mit Mischgas arbeiteten, war die Leistung in 12 Stunden 35 t Blöcke von je 700 bis 1200 kg Gewicht. Die in Gasform gebrauchte Kohle war 9 t, die auf die Tonne Production gebrauchte Kohle 261 kg. In gewöhnlichen Oefen betrug die Leistung in 12 Stunden 16 764 kg, während die daselbst verbrauchte Kohle 5283 kg wog, so dafs also die pro Tonne Leistung aufgewendete Kohle 315 kg war. Hierbei zeigt sich also ein Nutzen zu gunsten des Mischgases von 81,6 kg, entsprechend 18,4 %. Bei einem mit Gas gewärmten Ofen für vorgewalzte Blöcke war die Leistung in 12 Stunden 11,43 t bei einem Kohlenverbrauch in Gasform im Gewichte von 4352 kg, so dafs auf die Tonne Leistung 380 kg entfielen, wobei gleichzeitig der Abbrand 14 bis 15 % und die Zahl der Ofenarbeiter drei war. Im gewöhnlichen Ofen betrug dagegen die Leistung in 12 Stunden nur 5588 kg, während man 3657 kg Kohle als festes Brennmaterial benutzte, so dafs auf die Tonne Erzeugung 654 kg Kohle bei einem Materialabbrand von 15 bis 16 % und Anstellung von vier Arbeitsleuten kam. Es macht dies also eine Ersparnifs bei Verwendung gasförmigen Brennmaterials gegenüber dem festen von 39 % aus. Im Gaspuddelofen war die Leistung in 12 Stunden 8074 kg, wobei der Kohlenverbrauch 3250 kg oder 402 kg auf die Tonne Leistung betrug, während der Abbrand 4 bis 5 % und die Zahl der Ofenleute fünf Mann betrug. Im gewöhnlichen Puddelofen war die Erzeugung in 12 Stunden 2032 kg bei einem Verbrauch an Kohle in fester Form von 1978 kg; es kommen also hier auf die Tonne Production 973 kg Kohle, während gleichzeitig der Abbrand 8 bis 9 % und die Zahl der Ofenleute zwei war, so dafs sich auch hier bei der Verwendung von Gas eine Ersparnifs von über 55 % berechnet.

Bei einem grofsen Wärmofen von 5,80 m × 4,50 m Raum gebrauchte man zur Erwärmung von Stücken von je 20 bis 30 t Gewicht bei Gasfeuerung 24 bis 43 Stunden, während man in gewöhnlichen, mit festem Brennmaterial gefeuerten Oefen 37 bis 51 Stunden nöthig hatte. Angaben über den Kohlenverbrauch in beiden Fällen liegen nicht vor. In einem mit Mischgas betriebenen Tiegelofen war die Erzeugung in 24 Stunden 5 bis 6 Einsätze mit weichem Stahl von je 40 Tiegeln, von welchen jeder 17 kg Fassungsraum hatte. In einem andern Falle war die Aufwendung an Brennmaterial im Siemensofen, der mit alten Siemens-Generatoren arbeitete, 660 kg Kohle auf die Tonne fertigen Stahls, während bei Verwendung von Mischgasen der Verbrauch sich auf 450 bis 508 kg, je nach der Qualität des Brennmaterials, stellte. Die relativen Werthzahlen zwischen Generatorgas und Wassergas und dem das letztere begleitenden Generatorgas, welche nach Bell 71,14 : 78,80 betrügen, seien in 55,8 : 78,80 umzuändern. Gegenüber der Behauptung Bells, dafs es nicht wahrscheinlich sei, dafs fester Brennstoff durch künstlich erzeugtes Gas ersetzt werden würde, weist Redner auf die Unzuverlässigkeit der Zahlen hin, welche Verfasser seinen Berechnungen zu Grunde gelegt habe; das Beschickungsbrennmaterial, das thatsächlich etwa 6 ℳ koste, sei mit 13,50 ℳ eingesetzt, es sei daher die Behauptung, dafs Koks zu 36,50 ℳ pro Tonne Wassergas ebenso billiges Brennmaterial wie Wassergas wäre, hinfällig, letztere Zahl müsse wenigstens durch $2^1/_2$ dividirt werden. Die Vergleichszahl für Generatorgas müsse ebenfalls mindestens durch 3 dividirt werden und werde dadurch der Werth des Kohlenstoffs in seiner ursprünglichen Form auf 8,70 ℳ gebracht entsprechend etwa einer Kohle, welche mit 7,45 ℳ für die Tonne eingesetzt ist.

Aus den Angaben des Hrn. Kupelwieser gehe zunächst hervor, dafs gasförmiges Brennmaterial sehr zufriedenstellende Resultate ergebe, wenn aber Hr. Kupelwieser weiter behaupte, dafs in fast allen Fällen metallurgische Oefen billiger

mit Generatorgas als mit Wassergas zu betreiben seien, so stelle er sich in directen Widerspruch mit den Mittheilungen, welche ein Oberbeamter aus Witkowitz im »Oesterr. Ingenieur- und Architekten-Verein« gemacht habe und in welchem folgende Thatsachen festgestellt seien: I. Man verwendet Koks von geringer Qualität, II. die erzeugten Gase besitzen 86,87 % der überhaupt vorhandenen Wärmemenge, III. das Gas ist ausgezeichnet zum Gebrauch im Flamm-Schmelzofen, IV. die Verwendung von Wassergas stellt sich gegenüber derjenigen von Generatorgas um die Hälfte billiger, selbst wenn die Kosten des ersteren im Verhältnifs zu letzterem stehen wie 1,77 : 1,72.

Dowson führt aus, dafs der Verfasser offenbar bestrebt gewesen sei, dafs bei dem Vergleiche von festem und gasförmigem Brennstoff ein gleichwerthiger Brennstoff zu Grunde gelegt werde. Er könne dem Wunsche, dafs der Gegenstand auf rein theoretischer Grundlage behandelt werde, nur beipflichten; wie aber der Verfasser selbst schon angeführt, sei es unmöglich, nicht auch die Kostenfrage mit zu berücksichtigen. Es komme doch schliefslich darauf an, festzustellen, welche Anzahl von Wärmeeinheiten und mit welchen Unkosten man im einen und im andern Falle erzielte. Man wisse, dafs bei der Umwandlung ein gewisser Betrag der vorhandenen Wärme aufgewendet würde und dafs man bei der Bereitung von Gas dasselbe vermittelst der Abhitzegase vorwärmen könne. Letzterer Punkt spreche entschieden zu gunsten des gasförmigen Brennstoffes; weiter sei aber zu bedenken, dafs es nicht möglich sei, jeden Brennstoff zu verbrennen, ohne etwa die doppelte Luftmenge, welche eigentlich nöthig sei, zu Hülfe zu nehmen, und dafs die durch den Kaminzug mit fortgerissene Luft einen nicht unerheblichen Theil Wärme mit sich nehme. Bei Gas brauche man keinen so grofsen Ueberschufs an Luft und fast keinen Kaminzug. Dagegen aber habe das Wassergas zwei entschiedene Nachtheile, nämlich einerseits, dafs die Darstellung eine unterbrochene sei, wodurch natürlich Unterschiede in der Qualität der Gase entständen, welcher Uebelstand sich namentlich bei kleineren Anlagen empfindlich bemerkbar machen würde, und andererseits stelle das als Nebenerzeugnifs fallende Generatorgas mindestens die Hälfte des insgesammt zur Verwendung gelangenden Brennstoffes dar, es müsse daher für dasselbe eine Ausnützung vorhanden sein. Nun werde es in vielen Fällen schwierig sein, für beide Gase gleichzeitig Verwendung zu finden, so dafs man leicht gezwungen sein könnte, einen Theil des einen oder des andern Gases als Verlust betrachten zu müssen. Man könne daher, meint Redner, für die Praxis keine allgemein gültige Regel darüber aufstellen, ob das gasförmige oder das feste Brennmaterial wirthschaftlich richtiger sei.

Wenn man Gas zum Heizen eines Dampfkessels verwende, so sei dabei nach seiner Meinung kein Vortheil zu erzielen, denn solange die glühende Masse, welche sich bei der Wassergaserzeugung in den Apparaten befinde, nicht im Kessel selbst sei, sei ein erheblicher Verlust an ausstrahlender Wärme vorhanden. Gasförmiges Brennmaterial habe dagegen den Vortheil, bei Gaskraftmaschinen, die heute für hohe Kräfte gebaut werden und deren Nutzleistung mindestens diejenige guter Dampfmaschinen erreicht, verwendet werden zu können. Er könne aus Erfahrung über Maschinen von 1500 HP sprechen, und sogar bei kleineren Maschinen bis zu 10 HP herunter habe man gefunden, dafs der Brennstoffverbrauch nicht mehr als 0,6 kg a. d. indicirte Pferdekraft betrage, während bei gröfseren Maschinen man mit 0,55 kg auskomme.

Hr. Loomis führt aus, dafs er in Amerika lange Jahre hindurch mit Wassergasausführungen beschäftigt gewesen sei. Was Sir Lowthian Bell über das natürliche Gas in Amerika sage, könne zu Irrthümern führen, und wolle er daher ergänzend bemerken, dafs das Vorkommen auf einem verhältnifsmäfsig kleinen Bezirk in der Nähe von Pittsburg und in einigen Theilen von Ohio beschränkt sei. Das Gebiet sei ausschliefslich Besitzthum grofser Gesellschaften, welche das Gas bei seiner ersten Einführung zum Preise von roher Kohle abgegeben haben, jetzt aber nicht unter dem doppelten Kohlenpreise abgäben. Wenngleich also die Werke, welche das Gas benutzten, an Kohle nichts sparen, so haben sie dafür bessere Fabricate, eine bessere Qualität an Gas und geringere Löhne. Aus diesen Verhältnissen gehe unbestreitbar der hohe Vortheil der Verwendung des Brennstoffs in Gasform hervor, und sei man in Amerika lebhaft beschäftigt, auf diesem Wege Fortschritte zu machen.

Das billigste Brennmaterial in Amerika sei eine bituminöse Kohle, während man zur Erzeugung von Wassergas ausschliefslich Anthracitkohle verwende.

Generatorgas habe man bis ganz vor Kurzem praktisch überhaupt nicht verwendet, habe aber jetzt gefunden, dafs es unter Druck in einem Gasometer aufgefangen und von dort in Rohrleitungen nach dem Ofen geführt werden müsse, anstatt es in gewöhnlicher Weise direct unter natürlichem Druck in dem Siemens-Ofen zu verbrennen, damit man zu seiner vollkommenen Verbrennung die Regulirung in der Hand habe. Auf diesem Wege könnten noch grofse Fortschritte erzielt werden, auch sollte man dazu kommen, sowohl Wassergas als Generatorgas, wie auch Leuchtgas aus den billigsten und schlackenhaltigsten Kohlen darzustellen. Es sei thatsächlich nachgewiesen, dafs man aus einer Tonne bituminöser Staubkohle 1140 cbm (40 000 Cubikfufs) einer Mischung von Wassergas und Leuchtgas

herstellen könne, welche etwa 350 Wärmeeinheiten im Cubikfufs enthalte. Aus Anthracit hergestelltes Gas enthalte nur 291 Einheiten, das aus bituminöser Kohle erzeugte enthalte mehr Wasserstoff und aufserdem Sumpfgas, wodurch die gröfsere Anzahl von Wärmeeinheiten sich erkläre. Das aus weicher Schlackenkohle in dazu geeigneten Oefen erzeugte Generatorgas wäre dem Generatorgas, welches aus Anthracitkohle oder Koks gewonnen sei, bei weitem überlegen, da es vollkommen theerfrei sei. In Amerika seien Werke schon seit zwei Jahren in Betrieb, welche Wassergas und Generatorgas erzeugten und beide Gase in besonderen Gasometern aufbewahrten, der Druck beim Generatorgas betrage gewöhnlich etwa 50 mm Wassersäule.

Die Rohrleitung habe bei einigen Werken in Pennsylvanien 370 bis 460 m Länge, und sei der einzige Niederschlag, der sich bei einer gelegentlichen Oeffnung in den Rohren gefunden habe, nichts weiter als etwas mitgeblasene Asche gewesen. Der Druck wurde nicht, wie Sir Lowthian Bell behaupte, mit einem Roots Blower, sondern mit einer Saugpumpe erreicht.

Auf einem Werke, wo man, wie schon erwähnt, 990 bis 1140 cbm Wassergas aus einer Tonne geringwerthiger Kohle herstelle und Wassergas und Generatorgas in verschiedenen Behältern aufbewahre, gebrauche man das Wassergas für Schmiedezwecke, Härte- und Glühzwecke mit grofsem Erfolg.

Auf einem andern Werke in Massachusetts spare man durch die Verwendung von Wassergas bei metallurgischen Zwecken 30 % an Löhnen und 50 % an Brennmaterial. Auch die Waltham Watch Works bei Boston würden erfolgreich mit Wassergas betrieben. Ferner Röhrenwalzwerke, Sägen- und Messerschmieden, sowie Poterie-Anlagen. Auf einem Stahlwerke in der Nähe von Cincinnati mische man die Gase zusammen und gebrauche sie für verschiedene Zwecke, wobei man in den Kosten für Kohlen auf die Hälfte gekommen sei.

Samson Fox kommt auf die Bemerkung Bells zurück, dafs Wassergas nicht zu einem solchen Gestehungspreise erzeugt werden könne, dafs man bei seiner Erzeugung besser verfahre, als bei festem Brennmaterial oder Generatorgas. In den von Bell vorgeführten Angaben seien Unrichtigkeiten erheblicher Art vorhanden, worüber kein Zweifel sein könne, wenn man sehe, dafs auf einer und derselben Seite der Abhandlung die Kosten für die Vergasung einer Tonne Kohlen einmal mit 12,20 ℳ eingesetzt seien und das andere Mal gesagt sei, die Leeds forge rechne nur 2,68 ℳ hierfür; ebenso sei auch der Brennstoff doppelwerthig eingesetzt, nämlich einmal mit 13,40 ℳ und an anderer Stelle mit 10,00 ℳ für die Tonne. Redner bestreitet, dafs er für das Brennmaterial, welches er verwende, auch nur annähernd einen solchen Preis anzulegen brauche. Aber auch noch in anderer Hinsicht beruhe der Vortrag auf Irrthümern, indem es dort heifse, dafs Koks verwendet werden müsse und dafs dieser Koks eigens zu diesem Zwecke hergestellt werden müsse. Der thatsächliche Sachverhalt sei hingegen der, dafs sie Koks aus Gasfabriken und ferner auch Zunder (Schröben), welcher aus verschiedenen Fabricationsabtheilungen ihrer Werke herstamme, verbrauchten. Für die Kosten des Dampfes, die mit 3,53 ℳ eingesetzt sind, könnte nicht mehr als 0,53 ℳ gerechnet werden. Was ferner die Anwendung des Wassergases in Herdschmelzöfen anbelange, so beruhten die Ausführungen des Vortrages auf Angaben, welche von solchen Oefen herstammen, die allein mit Wassergas betrieben würden, während er gefunden habe, dafs die Oefen die besten Ergebnisse zu verzeichnen hätten, welche eine Mischung von Wassergas und Generatorgas verwendeten; wolle man Wassergas allein verwenden, so würde das unzweifelhaft mit Verlust verbunden sein und auch Anlafs zu schnellerer Zerstörung gewisser Theile des Ofens geben.

Für Beleuchtungszwecke sei das Wassergas sicherlich billiger und besser als Leuchtgas und viel billiger als elektrisches Licht. Da es reiner als Leuchtgas sei, so verbrauche es nicht so viel atmosphärische Luft. In der Aufstellung sei Leuchtgas mit 3,85 ℳ für 1000 Cubikfufs berechnet, während er sich gern bereit erklärt, dasselbe zu 1,08 ℳ zu liefern, wie er dies bereits während der letzten 8 Monate gethan habe.

Director Paul Kupelwieser führt aus, dafs der Koks, aus welchem er das Wassergas erzeugt, etwa 17 % Asche und Wasser und 83 % Kohlenstoff enthalte. Der Durchschnittspreis dieses Rohmaterials sei 10,25 ℳ für die Tonne, und berechneten sich zu diesem Preise die Kosten für 1000 cbm Generatorgas auf 3,08 ℳ, für 1000 cbm Wassergas auf 11,50 ℳ oder 35 ₰ für 1000 Cubikfufs. Im Vergleich zu Leuchtgas, welches sie ebenfalls erzeugten, bemerkt er, dafs von diesem 1000 Cubikfufs etwa 6 ℳ kosteten, so dafs also ein grofser Unterschied zwischen beiden Preisen bestehe.

In Witkowitz habe man Wassergas-Apparate derselben Construction, wie sie Hr. Fox verwende. Er könne sich nur dahin aussprechen, dafs die Einrichtung über zwei Jahre lang ohne irgend eine ernstliche Störung im Betriebe sei, dafs sich aber die Unmöglichkeit erwiesen habe, zur Beschickung eine Kokskohle zu nehmen. Die Kohlen, welche seinem Werke zur Verfügung stehen, seien aber ausschliefslich Kokskohlen, aus welchem Grunde dasselbe nur mit Koks arbeiten könne. Wenn sie mit Kohlen arbeiteten, so enthalte das Gas stets Kohlenstoff und Wasserstoff, und das sei für Beleuchtungszwecke nicht angängig. In

allen dem Feuer am meisten ausgesetzten Theilen werde der Apparat mit Wasser gekühlt. Durch die Verwendung des ihm allein zur Verfügung stehenden unreinen Koks entständen nicht unerhebliche Verluste, und glaubt er, dafs bei Verwendung eines reinen Brennmaterials man sich entschieden besser stehe. Der Witkowitzer Koks enthalte etwa 15 % Asche und 2 bis 3 % Wasser, wodurch man zu häufiger Reinigung genöthigt sei. Er sei überzeugt, dafs man mit amerikanischem Anthracit sehr gut arbeiten könne, ebenso gäbe es auch in England viel Kohlen, welche sich gut eigneten.

In Witkowitz lasse man den Apparat 10 bis 20 Minuten auf Generatorgas und $3^1/_2$ bis 4 Minuten auf Wassergas arbeiten, es sei daher unmöglich, mit einem Apparate einen continuirlichen Puddel-, Schweifs- oder Schmelzbetrieb zu führen, auch mit zwei Apparaten sei dies noch nicht durchzuführen, mit drei Apparaten jedoch erhalte man einen continuirlichen Strom von Generatorgas und Wassergas. Er verwende mehr als die Hälfte des Generatorgases zur Dampferzeugung für den Betrieb des Wassergas-Apparates selbst und der Gebläse, immerhin aber sei es sehr lästig, dafs der Betrieb ein unterbrochener sei, und komme es häufig vor, dafs man nur Wassergas verwende, was einen erheblichen Verlust an Brennstoffen bedeute. In allen Fällen, wo billiges Brennmaterial, wie Schröben, benutzt werde, könnten die Gestehungskosten des Wassergases billiger sein als in Witkowitz, jedoch würde die Erzeugung eine im Verhältnifs zur Brennstoffmenge nur kleine sein, wodurch sich die Nothwendigkeit grofser Anlagen ergebe. Im übrigen aber sei, schliefst Redner seine Ausführungen, der Wärmeverlust bei der Wassergaserzeugung nicht unerheblich. Das Wassergas verlasse den Apparat mit etwa 1000 bis 1200° Wärme, es müsse alsdann abgekühlt und gereinigt werden, ehe es in den Gasometer übergeführt werde. Ferner entstehe Wärmeverlust durch die Kühlung des Apparates, auch schlägt Redner den mit der Reinigung verbundenen Koksverlust auf 6 % an; alle diese Wärmeverlustquellen seien bei einem guten, in der Nähe des Ofens angebrachten Generator vermieden

Sir Frederic Abel ist der Ansicht, dafs das Wassergas in vielen Fällen das Leuchtgas zweckmäfsig ersetzen könne, dafs aber bei seinem Gebrauche in geschlossenen Räumen Vorsichtsmafsregeln anzuwenden seien.

Alexander Pourcel will die Verwendung von Wassergas für gewisse Zwecke nicht verurtheilen, glaubt aber, dafs man eine Anwendung desselben in gröfserem Mafsstabe in der Praxis nicht zu erwarten habe.

Friedrich Siemens ist die Angabe von Samson Fox aufgefallen, dafs er das Wassergas im Ofen nicht rein, sondern in einem Gemisch mit Generatorgas verbrenne.

Er habe mit verschiedenen Gasarten grofse Versuchsreihen angestellt, und auf Grund der Ergebnisse derselben theile er die Gase in zwei Klassen, leuchtende und nichtleuchtende, ein; er habe gefunden, dafs nichtleuchtende Gase von sehr geringem Werthe für Heizungszwecke im Ofen seien, da sie nur dort geeignet seien, wo die Wärme durch Berührung übertragen werde. Nichtleuchtende Gase, zu welcher Klasse Wassergas gehöre, strahlen Licht oder Wärme nicht in genügendem Mafse aus, so dafs man unmöglich grofse Oefen mit demselben heizen könne, man sei daher gezwungen, das Wassergas mit anderen Gasen zu mischen und ihm dadurch Kohlenstoff zuzuführen, es setze dies aber einen verwickelten Betrieb voraus. Hr. Kupelwieser habe schon auf die Belästigungen hingewiesen, welche durch den unterbrochenen Betrieb entständen.

Sir Lowthian Bell weist darauf hin, dafs selbstredend die Ersparnifs um so gröfser sei, je höher sich die Beschaffungskosten der Kohle stellen. Bei einem Beschaffungspreise der Kohle von 5 ℳ sei die Ersparnifs nur $^1/_3$ derjenigen bei einem Kohlenpreise von 15 ℳ. Wenn also gegenwärtig der Koks, der bei den Gasanstalten fällt, auch billig sei, so würde dies doch nicht mehr der Fall sein, wenn die Gasanstalten zum Theil durch Wassergasanstalten verdrängt sein würden; auch spielten die Kosten der Vergasung der Kohle, die Hr. Fox auf 2,68 ℳ für die Tonne angebe, eine erhebliche Rolle, da diese Summe bei einem Kohlenpreise von 5 ℳ, wie er für gewöhnliche Zeiten zu rechnen sei, 50 % des Gesammtpreises ausmache, welcher also nur zur Umwandlung in Gas beansprucht werde.

Hiermit schlofs die Besprechung, die wir zum Theil nur auszugsweise wiedergegeben haben.

(Schlufs folgt.)

Bedingungen für zweckentsprechende Erzeugung von Eisengufs.

Von **R. Åkerman.** Nach »Jernkontors Annaler« 1889, bearbeitet von **Dr. Leo.**

(Schlufs von S. 869.)

Kommen beim Umschmelzen die Verbrennungsproducte des Brennmaterials mit dem Roheisen in Berührung, so erfolgt gewöhnlich eine geringere oder gröfsere Oxydation der leichtest oxydirbaren Bestandtheile desselben, des Kiesels und des Mangans, und eine Verschlackung von Eisen; es mufs daher im gleichen Mafse, wie sich diese Oxydation geltend macht, der ursprüngliche Gehalt des Roheisens an Kiesel gröfser sein, als er im späteren Gusse beabsichtigt wird.

Eine solche Oxydation und ein Eisenverlust durch Verschlackung kann nur einigermafsen hintangehalten werden, wenn das Umschmelzen im wohlgedeckten und lutirten Tiegel sich vollzieht. Im Thontiegel überhitzt oder in anderem kieselreichen Material bei Ueberhitzung umgeschmolzen, kann durch den Kohlenstoff des Roheisens Kieselsäure aus der Tiegelwandung ausreducirt und vom Roheisen aufgenommen werden: es vergröfsert sich dann der Kieselgehalt desselben.

Beim Umschmelzen im Flammofen ist das Roheisen der oxydirenden Flamme ausgesetzt und wird sein Kieselgehalt am stärksten verringert; im Cupolofen wird es durch die unmittelbare Berührung mit dem Koks gegen Oxydation geschützt. Kieselreiches Koksroheisen wird deshalb zu sehr starkem Gufs, der nicht über 1 % Kiesel halten darf, vorzugsweise im Flammofen umgeschmolzen und gefeint, aber auch Holzkohleneisen wird zuweilen zum gleichen Zwecke im Flammofen behandelt, weil dabei am leichtesten der Verlauf des Feinens durch Probenahme verfolgt zu werden vermag und durch die Einwirkung der oxydirenden Flamme der Kieselgehalt soweit herabgemindert werden kann, als für Gufsstücke einer gewissen Gröfse nöthig ist, um, wenn in Formen bestimmter Beschaffenheit gegossen und abgekühlt, den Gehalt an gebundenem Kohlenstoff zu erhalten, welcher zur Erreichung der Maximalstärke erforderlich ist.

Der Gehalt an Kiesel, an gebundenem Kohlenstoff und Graphit bedingt vorzugsweise die Stärke des Gusses, und diesen Gehalt auf das richtige Mafs zurückzuführen, hat man beim Umschmelzen im Flammofen am sichersten in der Hand, wenn dazu ein mehr als genügend kieselreiches Roheisen zur Verwendung kommt.

Zu gewöhnlichen Gufs, dessen Kieselgehalt sich auf etwa 2% belaufen mufs, schmelzt man im Cupolofen um, weil dabei der Kieselgehalt des Roheisens in geringerem Grade vermindert wird, und nebenbei, weil sich die Umschmelzkosten niedriger stellen als beim Flammofenschmelzen.

Diese geringere Verminderung des Kieselgehalts im Roheisen beim Umschmelzen im Cupolofen und die dadurch beeinflufste Menge des gebundenen Kohlenstoffes bedingen, dafs die Stärke kieselreichen Roheisens bei Wiederholung des Umschmelzens im Cupolofen so lange wächst, bis der Kieselgehalt tief genug herabgesetzt wurde; weiter wiederholt wird das Eisen zwar noch druckfester, aber auch spröder und schwächer, weil weitere Verringerung des Kieselgehalts ein Wachsen des Gehalts an gebundenem Kohlenstoff nach sich zieht.

Die Grenzwerthe der relativen und der rückwirkenden Festigkeit eines Roheisens, welches achtzehnmal im Cupolofen umgeschmolzen wurde, theilt Sir W. Fairbairn in »Iron«, its history, properties and processes of manufacture, 3 edit., wie folgt mit:

	Des Roheisens		
Zahl der Umschmelzung.	Specif. Gewicht	Zerdrückungsbelastung kg a. d. qmm	relative Festigkeit
1	6,969	66,0	490,0
12	7,160	101,3	692,1 (Maximum.)
18	7,385	130,4	312,7

Die hierbei nachgewiesene Veränderung des specif. Gewichts und der Stärke durch die Wiederholung des Umschmelzens hat ihre Ursache zweifellos in der Vergröfserung des Gehalts an gebundenem Kohlenstoff, eine Folge des Zurückgehens des Kieselgehalts; der Graphitgehalt mindert sich, der gebundene Kohlenstoff nimmt zu und infolgedessen wächst das specifische Gewicht und die Druckfestigkeit. Absolute wie relative Festigkeit folgen hierbei dem Wachsen des gebundenen Kohlenstoffes nur bis zu gewisser Grenze, die aber mit den übrigen Bestandtheilen und namentlich mit dem Phosphorgehalte des Eisens in etwa wechselt.

Dieser Vorgang wird auch durch die Zahlen nachgewiesen, welche Hr. Bergrath Jüngst in Gleiwitz* von einer Reihe von Untersuchungen über die Veränderung eines Roheisens durch wiederholtes Umschmelzen im Cupolofen mittheilt, wobei er allerdings nur allgemein sagt, dafs die Stärke des Roheisens durch Umschmelzen höchst bedeutend gehoben werde.

* Vergl. »Stahl und Eisen« 1888, S. 784.

Die von ihm mitgetheilten Ermittelungen sind die folgenden:

Das Roheisen enthält						
Zahl der Umschmelzung	Graphit	Geb. Kohlenstoff	Kiesel	Phosphor	Schwefel	Mangan
1	2,73	0,60	2,48	0,31	0,04	1,09 %
4	2,54	0,80	1,88	0,30	0,10	0,44 „
6	2,08	1,28	1,16	0,28	0,20	0,36 „

Je mehr die Verbrennungsproducte beim Schmelzen im Cupolofen aus Kohlensäure bestehen, um so gröfser fällt die Einbufse des Eisens an seinen oxydirbaren Bestandtheilen — das Feinen — aus, und da man dies zu vermeiden bezw. zu beschränken wünscht, könnte es vortheilhaft erscheinen, die vor den Düsen gebildete Kohlensäure so schnell als möglich in Kohlenoxyd umzusetzen und hierzu dienliche Constructionen für den Cupolofen anzunehmen. Dies trifft jedoch nicht zu, man mufs sich vielmehr bemühen, die Kohle im Ofen möglichst vollständig zu Kohlensäure zu verbrennen, denn hierbei giebt die Gewichtseinheit Kohle 8080 W.-E., bei der Verbrennung zu Kohlenoxyd aber nur 2473, und da das Schmelzen an sich so rasch von statten geht, dafs das Roheisen der oxydirenden Wirkung der Kohlensäure nur während verhältnifsmäfsig kurzer Zeit ausgesetzt bleibt, so kann diese Wirkung nicht erheblich zur Geltung kommen, und der Vortheil der Brennmaterialersparung bei der höheren Temperaturentwicklung ist so grofs, dafs man darauf hinwirken mufs, dafs der gröfstmögliche Theil der Kohle den Cupolofen als Kohlensäure verläfst.

Nicht wie im Hochofen wird im Cupolofen eine Reduction bezweckt, behufs welcher man die in der Düsenhöhe erzeugte Kohlensäure so schnell als möglich durch den Contact mit Kohlenstoff in Kohlenoxyd überzuführen hat; der Cupolofen soll lediglich bei möglichster Vermeidung bezw. Beschränkung der Oxydation die nöthige Schmelzwärme geben, und wenn bei der Verbrennung zu Kohlensäure nur 30,6 % der Kohlenmenge erfordert werden, die zum Verbrauch kommen, wenn das Schlufsproduct der Kohlenstoffverbrennung Kohlenoxyd ist, so fällt die Gröfse des Kohlenstoffverlustes im letzteren Falle grell ins Auge.

Vor den Winddüsen des Cupolofens bestehen die Verbrennungsproducte jederzeit zum gröfsten Theile aus Kohlensäure; dieselbe begegnet aber auf ihrem Wege bis zum Austritt aus der Gicht vielem Kohlenstoff, und da unter bestimmten Verhältnissen derselbe von der Kohlensäure verbrannt werden kann, wobei ebensoviel Kohlenstoff aufgenommen wird, als in der Kohlensäure bereits enthalten ist, so bleibt es Aufgabe, Alles zu vermeiden, was diese Reaction begünstigen würde.

Je schneller die zuerst gebildete Kohlensäure durch Kohlenstoff in Kohlenoxyd umgesetzt wird, desto enger wird das Gebiet vor der Düse begrenzt sein, in welchem die Kohlensäure vorherrscht. Hierbei soll bemerkt werden, dafs, wenn man im Hochofen mit einem wohlbegrenzten solchen Gebiete arbeitet und das Schlufsproduct der Kohlenstoffverbrennung mit Gebläsewind somit aus Kohlenoxyd besteht, die Wärmeerzeugung in ihrer Gesammtheit dieselbe ist, als wenn der Kohlenstoff direct zu Kohlenoxyd verbrannt wird und Kohlensäure überhaupt nie vorhanden gewesen wäre. Der einzige Unterschied, welchen die erste Verbrennung zu Kohlensäure in diesem Falle veranlafst, ist, dafs die Gase in dem von ihr beherrschten Gebiete für das Eisen oxydirende sind und dafs darin so grofse Ueberhitze stattfindet, als die Temperatur aufserhalb desselben unter dem Wärmegrade zurückbleibt, der erreicht worden wäre, wenn der gesammte verzehrte Kohlenstoff direct zu Kohlenoxyd verbrannt würde. Aus vorher angeführten Gründen ist dieser Vorgang im Cupolofen soweit als möglich zu vermeiden, und ist nun zu erörtern, in welcher Weise dies zu geschehen hat.

Soll die Verbrennung eines Stoffes durch einen andern erfolgen können, so ist selbstverständlich eine gegenseitige Berührung beider nöthig und es sind nur die Berührungspunkte selbst, wo die Verbrennung stattfinden kann.

Je mehr Berührungspunkte beide Stoffe einander bieten, um so lebhafter wird die Verbrennung vor sich gehen, und wenn der eine ein fester Körper, der andere aber ein Gas ist, so wird die Berührung unter sonst gleichen Umständen um so vielfältiger, je gröfser die Porosität des festen Stoffes ist, denn in um so zahlreichere Poren vermag das Gas einzudringen.

Ein fester Stoff, in welchen die Gase einzudringen nicht vermögen, bietet demnach nur an seiner Oberfläche Berührungspunkte, und je dichter er ist, um so schwerer verbrennlich wird er auch sein.

Aus diesem Grunde ist von den drei Kohlensorten Anthracit, Koks und Holzkohle das Anthracit am schwersten, die Holzkohle am leichtesten zu verbrennen. Wer mit diesen Brennmaterialien jemals zu thun hatte, weifs, dafs das eben Gesagte schon in hohem Grade bei ihrer Verbrennung mit dem freien Sauerstoffe der Luft zu Tage tritt, obwohl damit alle Stoffe leichter verbrennen als mit Kohlensäure, die Neigung hat, ihren Sauerstoff festzuhalten, und man darf daraus schliefsen, dafs der Unterschied der Verbrennlichkeit dieser drei Stoffe mit Kohlensäure mindestens ebenso grofs sei, als wenn die Verbrennung unter Zutritt von Luft erfolgt.

Versuche bei der Bergschule in Stockholm — man leitete einen gleichmäfsigen Kohlensäurestrom mit einer Geschwindigkeit von 33 mm in der Secunde durch ein auf 900° C. erhitztes

Porzellanrohr, welches auf 300 mm Länge zuerst mit gut ausgekohlten Holzkohlenstücken, später mit ebenso grofsen Koksstücken gefüllt war — ergaben, dafs das Gas in ersterem Falle 13,3, im letzteren aber nur 2,5 Volumprocente Kohlenoxyd enthielt. Bei gleichgearteten Versuchen Sir Lowthian Bells (»Journal of the Iron and Steel Institute« 1872, I, 74), bei denen aber das Porzellanrohr sehr erheblich stärker erhitzt wurde, enthielt die Kohlensäure, durch dichten Koks geleitet, 5,4, durch porösen Koks 30,2 und durch Holzkohle 64,8 Volumprocente Kohlenoxyd.

Mit der Temperatur steigt die Lebhaftigkeit der Verbrennung im hohen Grade, und dies begründet die Unterschiede der Resultate beider Versuchsreihen.

Unzweideutig zeigen beide Versuche, dafs Holzkohlen viel leichter als Koks von Kohlensäure verbrannt wurden, und daraus ist der Schlufs zu ziehen, dafs Holzkohlen ein minder geeignetes Brennmaterial für den Cupolofenbetrieb sind.

Zerkleinerung des Schmelzbrennmaterials ist zu vermeiden, denn sie vergröfsert selbstverständlich die Berührungsfläche eines bestimmten Quantums und vermindert natürlich den Vortheil, welchen gröfsere Stücke eines dichten Brennmaterials für den Cupolofenbetrieb bieten.

Dies ist auch der Grund, weshalb der bei Erhitzung in kleine Stücke zerspringende Anthracit von Pennsylvanien im Cupolofen bessere Resultate nicht giebt, als guter dichter Koks.

Ist die Gasspannung im Cupolofen grofs, so wird die Kohlensäure in grofser Menge in die Poren des Brennmaterials eingeprefst und es vergröfsert sich die Berührungsfläche; Berührung von Kohlensäure und Kohlenstoff aber ist bestimmend für die Lebhaftigkeit, womit Kohlenstoff Kohlensäure zu Kohlenoxyd zu reduciren vermag. Indessen spielt die Gasspannung bei dieser Reduction doch nur eine wenig bedeutende Rolle. Gleichwohl ist daran festzuhalten, dafs beim Cupolofenbetriebe jeder Grund fehlt, eine gröfsere Pressung des Gebläsewindes einzuhalten, als gerade für die Ueberwindung des Gasdruckes im Ofen erfordert wird.

Zur Erreichung guter Resultate ist es wohl nöthig, eine im Verhältnifs zur Querschnittsfläche des Ofens grofse Windmenge mit dadurch bedingtem Gasdruck im Ofen anzuwenden; aber es ist nicht allein mit Rücksicht auf die Winderzeugung billiger, sondern auch sonst für die Resultate des Betriebes förderlicher, diese grofse Windmenge durch weite Formen mit so mäfsiger Pressung in den Ofen einzuführen, dafs sie eben nur den Gasdruck im unteren Theile des Ofens überwindet.

Die Fähigkeit des Kohlenstoffes, Kohlensäure zu Kohlenoxyd zu reduciren, wächst dadurch, dafs eine Steigerung der Temperatur die Neigung der Kohle zur Oxydation mehr vergröfsert als die des Kohlenoxyds. Bei gewöhnlicher Luftwärme vermag, vom praktischen Standpunkte aus betrachtet, selbst der freie Sauerstoff der Luft nicht Kohle zu verbrennen, und es ist dazu eine Erhitzung um mehrere hundert Grad nöthig; natürlich kann Kohlensäure dies noch weniger, und es ist, soll dies möglich werden, eine noch weit gröfsere Erhitzung erforderlich. Dafür eine Minimaltemperatur anzugeben, bei welcher diese Verbrennung ihren Anfang nimmt, ist um so mifslicher, als man in der Praxis einen sehr schwachen oder kaum merklichen Beginn dieser Reaction nicht zu beachten hat, sondern eine gewisse Lebhaftigkeit derselben fordert, bevor man ihren Anfang als eingetreten ansieht.

Wie früher gezeigt, wird eine dichtere Kohle bei bestimmter Temperatur weit langsamer von Kohlensäure verbrannt, als eine lockere, feinporige; daraus ergiebt sich, dafs, je dichter die Kohle, eine um so höhere Temperatur erfordert wird, soll dieselbe mit einer gewissen Lebhaftigkeit Kohlensäure reduciren. Streng genommen giebt es deshalb keinen bestimmten Temperaturgrad, von dem man behaupten könnte, es werde bei ihm jede Kohlensorte mit gleicher Lebhaftigkeit von Kohlensäure verbrannt zu werden beginnen; 900 ° C. kann man indessen für die Mitteltemperatur ansehen, wenn man im Auge behält, dafs bei dieser Temperatur während der Stockholmer Versuche Holzkohle weit lebhafter verbrannte als dichter Koks, und dafs diese Temperatur somit sicherlich für Holzkohle um etwas tiefer gesetzt werden kann.

Im selben Mafse, wie die Temperatur über 900 ° C. getrieben wird, wird besonders poröse Kohle, bald aber auch dichte Kohle immer leichter von der Kohlensäure verbrannt, die sich dabei in Kohlenoxyd umsetzt. Leider kann beim Cupolofenbetriebe ein Uebersteigen dieser Temperatur nicht vermieden werden, weil die Schmelztemperatur des Roheisens erst zwischen 1100 und 1200 ° liegt, und man mufs es sich deshalb angelegen sein lassen, diesen Wärmegrad wesentlich nicht unnöthig zu übersteigen, wie auch die Zone, in welcher die Hitze mehr als 900 ° beträgt, möglichst zu beschränken.

Dazu dient die Vergröfserung des Roheisensatzes unter Beibehaltung gleich grofser Koksgicht, denn je gröfser das Verhältnifs von Roheisen zur Kohle ist, um so mehr Wärme wird verbraucht und um so tiefer wird die Temperatur herabgedrückt. Freilich darf diese nicht so weit sinken, dafs nicht das Roheisen mangels genügender Ueberhitzung zu wenig dünnflüssig wird.

Bei grofsen Roheisengichten ist auch der Contact zwischen der zuerst erzeugten Kohlensäure und der Kohle im selben Verhältnifs geringer, als das Roheisen vorherrscht und die aufsteigenden Gase verhindert, mit so vielem Kohlenstoff in Berührung zu kommen.

Es versteht sich von selbst, dafs die Roheisengicht nicht ins Ungemessene vergröfsert werden

darf; überschreitet man dabei das richtige Mafs, so bleibt das Eisen kalt und wird breiig; unter diesem Mafse aber zurückzubleiben, bereitet directen Verlust.

Die mit der Temperatursteigerung zunehmende Reduction der Kohlensäure durch Kohlenstoff und der dadurch kleiner werdende Wärmeeffect der Kohle ist der Grund, weshalb geheizter Gebläsewind für den Cupolofenbetrieb wenig Gewinn bringt. Die dadurch zugeführte Wärme kommt dem Schmelzprocefs kaum zu gute, ersetzt in der Hauptsache nur die bei der Reduction der Kohlensäure durch Kohlenstoff verbrauchte Wärme, und diese hätte bei ungeheiztem Winde nicht stattgefunden.

Aus demselben Grunde wird ebensowenig der vorausgesetzte Vortheil erreicht, wenn durch Vergröfserung der Ofenhöhe oder auf andere Weise die Wärme der Verbrennungsproducte auszunutzen versucht wird; solche Versuche dienen nur dazu, die Zone im Ofen auszudehnen, innerhalb welcher eine 900° übersteigende Wärme herrscht, und dadurch eine vollständigere Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd herbeizuführen.

Hochöfen, bei denen man die durch den Gebläsewind erzeugte Kohlensäure so vollständig als möglich der Reduction halber in Kohlenoxyd umsetzen mufs, sind hoch zu bauen, damit die Gase dem entgegenrückenden Schmelzgute so viel Wärme als möglich abgeben, und dasselbe sollte natürlich auch beim Cupolofen der Fall sein, wäre die Folge der vergröfserten Wärmeausnutzung hier nicht eine unvollständigere Verbrennung der Kohle oder, mit anderen Worten, wäre mit kohlenoxydreicheren Gasen nicht eine Verminderung der Wärmeerzeugung verbunden. Da man diesem im Cupolofenbetriebe auszuweichen nicht vermag, so ist die Einschränkung der Ofenhöhe auf etwa 4 m rathsam, während man den Hochöfen Höhendimensionen von 15 bis 20 m giebt.

Der Vorgang der Reduction der Kohlensäure durch Kohle erfordert eine bestimmte Zeit, und es leuchtet ein, dafs je schneller der Weg durch den Kupolofen von den Gasen zurückgelegt wird, auch um so beschränkter der Umfang der Reduction ausfallen wird. Die Geschwindigkeit des Gasaufstiegs im Kupolofen nimmt mit der Gröfsenzunahme der Querschnittsfläche ab und vergröfsert sich mit der Zunahme der Gasmenge; letztere ist abhängig von der Menge des in bestimmtor Zeiteinheit dem Ofen zugeführten Gebläsewindes. Im Auge zu behalten ist dabei, dafs bei Entstehung von Kohlenoxyd das im Winde enthaltene Sauerstoffvolumen sich verdoppelt, bei der Entstehung von Kohlensäure aber unverändert bleibt, denn 1 Volumen Sauerstoff giebt mit 1 Volumen Kohlenstoff 2 Volumina Kohlenoxyd, aber 2 Volumina Sauerstoff mit 1 Volumen Kohlenstoff auch nur 2 Volumina Kohlensäure.

Wenn nun zur Verbrennung zu Kohlensäure die gleiche Menge Kohlen doppelt so viel Luft erfordert als zur Kohlenoxydbildung und die Luft auf jedes Volumen Sauerstoff 4 Volumina Stickstoff enthält, der immer unverändert bleibt, so mufs die bei der Verbrennung derselben Kohlenmenge zu Kohlensäure entstehende Gasmenge nahezu $1^2/_3$mal so grofs sein, als wenn dieselbe zu Kohlenoxyd verbrannt wird, und es ersieht sich leicht, dafs die Menge des eingeführten Gebläsewindes einen erheblichen Einflufs auf die Höhe der Oxydation der Kohle ausüben mufs.

Freilich kann nicht bestritten werden, dafs eine sehr grofse Geschwindigkeit des Gasaufstiegs namentlich in niedrigen Oefen mit einer völligen Ausnutzung der erzeugten Wärme nicht zu vereinigen ist, doch ist dies nicht in so hohem Grade der Fall, als man gewöhnlich annimmt, denn die gröfsere Geschwindigkeit hat auch eine im gleichen Verhältnisse gröfsere Wärmeerzeugung im Gefolge und man hat aus diesem Grunde schon im Cupolofen mehr Gewicht auf eine grofse Wärmeerzeugung durch vollständige Verbrennung der Kohle zu Kohlensäure, als auf eine recht grofse Ausnutzung der erzeugten Wärme zu legen, welche leicht eine unvollständigere Verbrennung und damit eine geringere Wärmeproduction nach sich zieht.

Immerhin fördert die Resultate des Cupolofenbetriebes am meisten und ist deshalb am wichtigsten genügender Gebläsewind, der den Schmelzgang beschleunigt, die Wärme im unteren Theile des Ofens concentrirt und damit den Umfang der Zone beschränkt, innerhalb welcher die zur Reduction der Kohlensäure ausreichende Temperatur vorhanden ist. Beschleunigter Schmelzgang beeinflufst direct die Oekonomie des Betriebes, denn je gröfser die innerhalb einer bestimmten Zeit geschmolzene Eisenmenge ist, um so kleiner ist auch der bei demselben Ofen und in bestimmter Zeit stets gleichbleibende, durch Transmission durch die Ofenwände erwachsende Wärmeverlust auf die Einheit des geschmolzenen Eisens vertheilt.

Auch bei zeitgemäfser Ofenconstruction besteht vielfach eine sehr erhebliche Verschiedenheit des Vollständigkeitsgrades der Kohlenverbrennung. Dr. Fischer — Dinglers polyt. Journal 1879, 231, 38 — fand, als er die Gase von 6 deutschen Cupolöfen analysirte, als

Mittelwerth:	Kohlensäure 15,5 %,	Kohlenoxyd 6,3 %,	Stickstoff 78,2 %.
gröfsten Gehalt:	„ 18,6 „	„ 0,5 „	„ 80,9 „
geringsten „	„ 9,5 „	„ 18,4 „	„ 72,1 „

Nach diesen Zusammensetzungen giebt jede Gewichtseinheit verbrannter Kohle beim Mittelwerthe $0{,}711 \times 8080 \times 0{,}289 \times 2473 = 6460$ W.-E., beim gröfsten Kohlensäuregehalt $0{,}974 \times 8080 \times 0{,}026 \times 2473 = 7934$ W.-E. und beim geringsten Gehalte $0{,}341 \times 8080 \times 0{,}659 \times 2473 = 4385$ W.-E.; man erreicht also mitunter kaum mehr als 55 % der Wärmeproduction, die erzielt werden kann, wenn sich die Verbrennung in günstigster Weise vollzieht.

Guter Koks und reichlicher Wind, um dem Gasstrome im Ofen eine solche Aufstiegsgeschwindigkeit zu verleihen, dafs nicht eine gröfsere Menge von Kohle durch die Kohlensäure verbrannt wird und dafs ein möglichst lebhafter Schmelzgang stattfinde, der den Transmissionswärmeverlust, auf die Schmelzeinheit vertheilt, minimal macht, sind die Hauptbedingungen für Erreichung guter Betriebsergebnisse beim Cupolofen.

Je enger der Ofen, um so schwächer kann das Gebläse sein und umgekehrt, um eine gewisse Geschwindigkeit des Gasaufstiegs im Ofen zu erreichen, jedoch darf der Durchmesser des Ofens nie so klein gewählt werden, dafs der Niedergang des Roheisens irgendwie behindert wird. Im übrigen ist zu beachten, dafs der Koksaufgang beim Cupolofenschmelzen um so höher ausfällt, je dickere Roheisenstücke aufgesetzt werden, und es empfiehlt sich deshalb eine vorhergehende Zerkleinerung grofsen Schrotts. Im allgemeinen geht man übrigens selten mit dem Durchmesser unter 0,5 m herab, um auch etwaige Reparaturen nicht übermäfsig zu erschweren.

Die Windformen oder Düsen sind verhältnifsmäfsig grofs zu nehmen.

Der Gasdruck in der Höhe der Formen eines Cupolofens, wenn dieselben die richtige Geschwindigkeit haben, ist gleich dem Quadrate dieser und zu mehr als 20 mm Quecksilbersäule zu schätzen; man hat deshalb eine Windpressung von etwa 30 mm anzuwenden. Dies ist mit Ventilatoren nicht möglich, und in diesem Falle ist es nicht statthaft, den Durchmesser eines Cupolofens so weit zu verkleinern, als zur Erzielung der wünschenswerthen Gasgeschwindigkeit nöthig ist, und der durch die Verkleinerung des Ofenquerschnitts gesteigerte Gasdruck kann bei Cupolöfen mit schwachem Gebläse noch eine weitere Einschränkung der schon an sich kleinen Windmenge veranlassen. Man kann deshalb von Cupolöfen mit schwachem Gebläse auch in der That gute Resultate nicht erwarten, und man sollte allgemein zur Benutzung von Rootsblower übergehen, die eine für diesen Betrieb gehende Windpressung ermöglichen.

Aber auch mit Ventilatoren lassen sich meist leidliche Resultate erzielen, wenn man nur durch engere Abmessungen des Schachtes die Geschwindigkeit des Gasaufstiegs vergröfsert.

Es erklärt sich leicht, dafs man beim Hochofen langsam in die Lage kommt, klar zu sehen, welche Weite und Form des Schachtes die zweckmäfsigste ist, denn abgesehen davon, dafs die Kosten einer diesbezüglichen Aenderung ungleich gröfser sind, als wenn man es mit einem Cupolofen zu thun hat, so hindert auch die meist langjährige Hüttenreise des modernen Hochofens jahrelang eine Aenderung in dieser Richtung.

Dagegen ist die Veränderung der Zustellung eines Cupolofens, der in der Regel nur während weniger Tagesstunden im Feuer steht, sehr einfach und keineswegs kostbar; man kann leicht bis zum nächsten Schmelzen ein Zusammenziehen des unteren Ofentheils bei und bis 1 m über die Formen ausführen und dadurch schnell ermitteln, welche Ofenweite dem vorhandenen Gebläse am meisten entspricht.

Ein Gebläse ist für die Anforderungen eines gute Resultate liefernden Cupolofenbetriebes stark genug, wenn es für jedes Kilogramm zu verbrennende wirkliche Kohle in der Minute 8,5 cbm auf mittleren Barometerstand und 0° reducirte Luft in den Ofen blasen kann.

Das gröfste Gewicht mufs sodann auf das Gröfsenverhältnifs zwischen Ofenquerschnitt und Schmelzraum, sowie zwischen dem Gesammtquerschnitt der Formen und dem Ofenquerschnitt in der Höhe der Formen gelegt werden. Geht man hierbei davon aus, dafs der Wind in den Formen keine erheblich höhere Pressung haben soll, als die Spannung der Gase in der Formenebene ist, so kann man von vornherein annehmen, dafs der Gesammtquerschnitt der Formen eines Cupolofens etwa $^1/_4$ des Ofenquerschnittes in der Höhe der Formen betragen soll; denn wenn bei der Verbrennung, wie es sein soll, vorzugsweise Kohlensäure erzeugt wird, so besitzen die Verbrennungsproducte bei 1200° die Windwärme übersteigender Temperatur ein viermal gröfseres Volumen als der eingeblasene Wind, und wenn der Zwischenraum zwischen den einzelnen Stücken des Schmelzmaterials etwa den halben Ofenquerschnitt repräsentirt, so mufs, soll die Geschwindigkeit des Gasaufstiegs nicht beeinträchtigt werden, die Querschnittsfläche mindestens achtmal gröfser sein, als der Gesammtquerschnitt der Formen. Genügt nun auch der letztere, wenn er ein Achtel des Ofenquerschnitts ausmacht, so schadet es doch auch nicht, ihn um etwas gröfser zu nehmen. Wann hier Theorie und Praxis einander decken, mag der ausübende Techniker entscheiden.

Nach Ledebur: »Vollständiges Handbuch der Eisengiefserei« S. 60, und »Handbuch der Eisenhüttenkunde« S. 606, liegt das fragliche Verhältnifs zwischen $^1/_5$ und $^1/_3$, und nach Dr. O. Gmelin »Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« 1887, 155, soll die Erfahrung ergeben haben, dafs es 1 : 2,5 und sogar 1 : 2 sein müsse.

Nach Ledebur soll ferner der Schmelzraum des Ofens für jede stündlich einzuschmelzende Tonne Eisen, genügendes Gebläse vorausgesetzt, 700 qcm betragen; man müfste also, wenn man stündlich 4 Tonnen einzuschmelzen beabsichtigt, dem Ofen in der Formenebene eine Weite von nicht voll 0,6 m geben, und da man nicht wohl engere Oefen als 0,5 m Weite besitzende anwenden kann, so mufs die Voraussetzung guter Betriebsergebnisse eine einigermafsen grofse Erzeugung sein.

Schwaches Gebläse und geringe Windpressung

zwingen zur Vermeidung allzugrofsen Gegendrucks vor den Formen zur Annahme einer Querschnittsfläche von bis zu 1,0 qm im Niveau der Formen, noch ungünstigere Windverhältnisse bis zu sogar 1,4 qm für jede stündliche Schmelztonne, und ein Durchmesser von 0,5 m gestattet wenig mehr als 2 t in der Stunde einzuschmelzen.

Im übrigen ist die innere Form des Cupolofens, geht man nur nicht zu weit von der cylindrischen ab, für den Kohlenaufgang ziemlich gleichgültig.

Will man gröfsere Mengen geschmolzenen Eisens sammeln, so erweitert man den Ofen unterhalb der Formen; gebräuchlicher aber ist es, bei Oefen, denen gute Gebläse zur Verfügung stehen und die infolgedessen einen flotten Schmelzgang haben, keinen eigentlichen Herd anzulegen, sondern den Boden des Ofens seitlich geneigt zu construiren und das geschmolzene Eisen in einen zur Seite des Ofens angelegten überdeckten Sumpf zu leiten, in welchem es sich sammelt — System Krigar, Steward. Bei solcher Construction bleibt das geschmolzene Roheisen der weiteren Berührung mit Koks entzogen, nimmt daraus weniger Schwefel auf und wird nicht gefeint durch den Gebläsewind, was geschieht, wenn sich sonst das Eisenbad dem Formenniveau nähert.

Es ist angängig, den Ofen in seiner ganzen Höhe gleich weit zu halten; gleichwohl ist es sehr gebräuchlich, den unteren Theil bis in 1 m Höhe über den Formen cylindrisch zu bauen, über dieser Höhe um etwas zu erweitern, den Schacht aber selbst wieder cylindrisch zu nehmen.

Diese Erweiterung oberhalb der Formen soll jedoch nicht zu weit getrieben werden, damit dort nicht ein Hängenbleiben des Schmelzgutes eintreten kann.

Andererseits geht man, um ein solches Hängenbleiben unmöglich zu machen, ins Entgegengesetzte über und zieht den Ofen von Form bis Gicht gleichmäfsig zusammen. Dafs hierdurch die Gasspannung zweckwidrig im Ofen vergröfsert und die Ausnutzung der Wärme der Verbrennungsstoffe beeinträchtigt wird, liegt auf der Hand; eine solche Ofenconstruction ist ganz besonders bei schwachen Gebläsen als unzweckmäfsig zu verwerfen. Auch hier ist die Mittelstrafse golden: man wähle cylindrischen Schacht, aber bei etwa 1 m über der Unterkante der tiefstgelegenen Formen erweitere man denselben mäfsig und setze diese Erweiterung ein Stück nach oben fort.

Im selben Verhältnifs, in welchem die Temperatur nach obenzu infolge dieser Construction niedriger wird, verursacht die Verminderung der Aufstiegsgeschwindigkeit des Gasstroms immer weniger Nachtheil, insbesondere wenn dieselbe dank kräftigen Gebläses an sich grofs ist.

Es genügt nicht, dafs der Gesammtquerschnitt der Formen grofs ist, die Formen müssen auch einigermafsen gleichmäfsig rundum im Ofen vertheilt sein; doch gehen die Anforderungen in dieser Beziehung nicht gar weit, so dafs man sich sogar bei engen Oefen mit 2 einander gegenüberliegenden ziemlich grofsen Formen begnügen kann, deren Mittellinien einander parallel, aber etwas zur Seite des Ofenmittels liegen. Constructeure und Patentträger glauben oder lassen durchscheinen, Werth auf ihre Formenvertheilung legen zu müssen, doch ist darauf wenig zu geben, denn mit der verschiedensten Formenvertheilung kann man nahezu gleich ausgezeichnete Resultate erzielen, wenn man das richtige Verhältnifs zwischen Gebläsewind und Weite des Schmelzraums und dem Gesammtquerschnitt der Formen einhält.

Die Vertheilung der Formen in mehrere Ebenen verdient allein besondere Beachtung: die Hauptformen in niedrigster Reihe und mehrere viel kleinere oberhalb dieser.

Zwei Formenreihen im Abstande von nur 0,3 bis 0,75 m übereinander, wie beim Ireland-, beim Woodward-, Voisin- und bei einigen anderen Oefen geben möglicherweise leichter und unter geringerem Kohlenaufgang ein hitzigeres Eisen, als andere, und wo man hierauf besonderen Werth zu legen hat, eignet sich diese Anordnung recht wohl.

Die Ueberhitzung des Roheisens wird von zwei Formenreihen übereinander befördert, weil man mit der oberen Formenreihe stets ein stärkeres Vorwärmen erzielt; aber auch bei nur einer Formenreihe kann man sehr hitziges Eisen durch solche Steigerung der Wärmeerzeugung erhalten, dafs das Einschmelzen bereits in ziemlicher Höhe über den Formen beginnt und die Eisentropfen auf dem Wege bis vor den Formen vorbei sich überhitzen.

Aber im gleichen Verhältnifs, in welchem man verlangt, dafs die Schmelzhitze sich in gröfserer Höhe über die Formen ausdehne, wird es auch schwerer, zu verhindern, dafs die zuerst gebildete Kohlensäure Kohle verbrenne und unter Wärmeverbrauch den Kohlenaufgang vergröfsere.

Unter sonst gleichen Verhältnissen ist allerdings die Höhenausdehnung der Schmelzzone im Ofen mit zwei Formenreihen übereinander wenigstens ebenso grofs, als in Oefen mit nur einer Formenreihe, und die vor den untersten Formen gebildete Kohlensäure verbrennt im einen, wie im andern Falle Kohlenstoff; aber das dadurch erzeugte Kohlenoxyd wird wenigstens theilweise vor den oberen Formen wieder zu Kohlensäure verbrannt, und wie die Wärme da oder gleich darunter abnimmt, vermag die erzeugte Kohlensäure auch wieder nur weniger Kohlenstoff zu verbrennen und aufs neue Kohlenoxyd zu erzeugen.

Der Vortheil aus zwei Formenreihen übereinander tritt zurück, je weniger eine Ueberhitzung des Eisens verlangt wird und je mehr deshalb die Höhe des Schmelzraums beschränkt werden kann. Wenn man durch die oberste Formenreihe zu viel Wind einführt und vor ihr bereits einen zu grofsen Theil der Kohle verbrennt,

so kann das Schmelzresultat beim Ofen mit 2 Formenreihen übereinander in grofsem Abbrand und kaltem Eisen bestehen; doch ist dies nicht eine Folge des Systems an sich, sondern allein eine Folge der falschen Benutzung desselben; immerhin ist der Vortheil von zwei nur 0,3 bis 0,5 m übereinander angeordneten Formen oftmals ein recht zweifelhafter.

Die Formen müssen in gröfserem verticalen Abstande voneinander eingezogen sein, wenn es glücken soll, vor den oberen ausschliefslich die Kohle zu Kohlensäure zu verbrennen. Die Kohlen dürfen in dieser Region noch nicht so warm sein, dafs sie von der Kohlensäure bereits sich stark verbrennen lassen, während andererseits die Gase doch schon genügend hohe Temperatur besitzen müssen, um ihr Kohlenoxyd durch den Gebläsewind zu verbrennen. Die Höhenlage dieser Zone wechselt mit der Qualität des Koks und mit der Ausdehnung des Schmelzraumes nach der Höhe, und es ist wohl am besten, über der unteren Formenreihe — den Hauptformen — mehrere Reihen kleiner Formen mit für jede Reihe regulirbarer Windführung einzubauen, so dafs man diese bei jeder Reihe nicht allein beliebig einschränken, sondern auch ganz abschliefsen kann, wenn die Hitze oberhalb derselben so wächst, dafs daselbst die Kohlensäure noch lebhaft Kohlenstoff verbrennt.

Ibrügers und Angersschuls Cupolöfen haben zwei gewöhnlich höher übereinanderliegende Formenreihen. Drei Reihen Formen übereinander hat der Ofen Stewarts; ihre Entfernung voneinander ist aber nicht grofs genug, um, wenn durch die Mittelreihe Wind eingeführt wird, zu gestatten, dafs die vor den obersten Formen gebildete Kohlensäure auch als solche fortgehe.

Es soll schwierig sein, auch dann, wenn der Höhenabstand zwischen zwei Formenreihen so grofs bemessen ist, als mit der gewünschten Verbrennung von Kohlenoxyd verträglich, bei der oberen Reihe einer Wärmesteigerung soweit auszuweichen, dafs nicht die erzeugte Kohlensäure theilweise wieder reducirt wird, denn je schärfer die Verbrennung des Kohlenoxyds auf eine bestimmte Höhe concentrirt wird, um so wärmer wird es daselbst, und die Hitze kann leicht so sich steigern, dafs auch da schon sogar Kohle von Kohlensäure verbrannt wird. Aus diesem Grunde hat man in neuerer Zeit über der Hauptformenreihe kleinere Formen in einer Spirale angeordnet. Solcher Construction sind die Oefen von Hamélius — Mémoires et Compte rendu des travaux de la Société des Ingénieurs Civils 1888, 760 — und von Greiner und Erpf — l. c. und »Stahl und Eisen« 1886, 97.

Bei Greiner und Erpfs Oefen nimmt die Formspirale etwa 1 m über den Hauptformen ihren Anfang und ist auf 1,5 m Höhe ziemlich dicht mit Formen besteckt, von denen jede einzelne mit eigenem Windventil versehen ist. Schaulöcher setzen in den Stand, zu beobachten, vor welcher Form Kohlenoxyd, ohne Kohle zu verzehren, brennt, und diese Form ist dann die tiefstgelegene in der Spirale, durch welche Wind eingeführt werden darf; von ihr an aufwärts darf man durch so viele Formen blasen, als die Verbrennung des Kohlenoxyds durch den Wind zuläfst; letztere erkennt man an den blauen Flammen, welche zwischen den nicht einmal rothwarmen Koksstücken durch den Gebläsewind hervorgerufen werden.

Bei gutem Verhältnifs zwischen Ofenweite und Formenquerschnitt und bei genügendem Gebläse kann man aber auch mit nur in einer Ebene angeordneten Formen ein so kohlenoxydarmes Gas erzielen, dafs dasselbe an der Gicht nicht brennt, und es bleibt da auch recht schwer, dasselbe mit kaltem Wind bei so niedriger Temperatur zu verbrennen.

Man darf deshalb von höhergelegenen Formen keineswegs immer so viel erwarten, als mitunter behauptet wird; aber im selben Mafse, in welchem man aus einem oder dem andern Grunde durch Erzeugung kohlenoxydreicher Gase unten ein schlechtes Resultat erhielt, im selben Mafse läfst sich dies Gas leichter verbrennen und um so vortheilhafter müssen höhergelegene kleine Formen arbeiten.

Abgesehen vom Anwärmen, soll der Cupolofen von Greiner und Erpf mit einem relativen Koksverbrauch von 4 % auskommen, und nach A. Gouvy soll derselbe sogar auf 3 % herabgebracht werden können.

In Chisnovoda hat ein derartiger Ofen mit 0,7 m Schachtweite aufser 4 grofsen Formen von 215 × 190 mm in unterster Reihe darüber noch 11 spiralförmig angeordnete von 25 mm Durchmesser, und man bläst durch die unteren Formen mit 18 bis 25, durch die kleineren mit 11 bis 15 mm Quecksilbersäule.

Die rationelle Ausnützung von Wasserkräften mit specieller Berücksichtigung der Wassersäulenmotoren,

auch für unterirdischen Betrieb in Gruben.

Zur Ausnützung vorhandener Wasserkräfte, die von der Natur in regelmäfsiger oder unregelmäfsiger Weise geliefert werden, sind viele und dabei sehr bedeutende Anlagen geschaffen worden, um die in denselben vorhandene Kraft in lebendige Arbeit umzusetzen. Diese sogenannte »Wasserwirthschaft« ist besonders in Frankreich und der Schweiz in hohem Mafse gefördert und ausgebildet; durch Anlagen von Sammelteichen und Thalsperren ist das Land vor Ueberschwemmungen sowohl, wie vor Dürre bewahrt, der Landwirthschaft mithin eine gleichmäfsige Wasserzufuhr gesichert, sowie speciell der Industrie die Möglichkeit geboten, Tausende von Pferdekräften sich nutzbar zu machen. Denn gerade die im Verhältnifs zu anderen Elementarkräften billige Wasserkraft ermöglicht einem manchen Industriezweige ein gedeihliches Fortbestehen gegenüber der Concurrenz mit verwandten, in grofsartigem Stile ausgeführten Anlagen. Auf diese Weise ist es möglich, constante Wasserkräfte an solchen Orten zu erhalten, wo natürliche Gefälle vorhanden sind, und Wasserläufe zu concentriren, oder von Punkten, wo solche bereits bestehen, dorthin zu übertragen, wo Nachfrage vorhanden ist.

Zur Uebertragung dieser Kräfte auf weitere Entfernungen bediente man sich zunächst der Drahtseiltransmissionen, womit man imstande ist, bedeutende Kräfte auf mehrere Hundert Meter Entfernung zu übertragen. Als Arbeitsmotoren dienen dabei meistens Turbinen, statt der älteren bekannten Wasserräder. Derartige Anlagen bestehen am Rheinfall bei Schaffhausen mit etwa 750 zu übertragenden Pferdekräften, in Genf mit etwa 250, und als die bedeutendsten dürften die von Bellegarde an der Rhône und die von Neuenburg gelten mit je 4000 zu übertragenden Pferdekräften.

Der Nutzeffect derartiger Anlagen mit Turbinen und Drahtseilbetrieb war jedoch durchschnittlich ein nur mittelmäfsiger und suchte man diesen zu erhöhen durch Anlagen hydraulischer und elektrischer Transmissionen. Dabei sind die Umstände insofern besonders günstig, als es zur Ausführung der zu verrichtenden Arbeit weniger darauf ankommt, dafs die motorische Kraft das ganze Jahr hindurch ununterbrochen gleichmäfsig wirksam ist. Auch kann bei der Anwendung elektrischer oder hydraulischer Transmissionen in vielen Fällen die Ungunst der Lage des Betriebsortes ausgeglichen werden, so dafs dadurch der Werth dieser Wasserkräfte wesentlich erhöht wird. Als Beispiel einer elektrischen Anlage diene eine derartige bei Paris, wobei etwa 70 Pferdekräfte auf eine Entfernung von 5 km transmittirt werden. Auch für hydraulische Transmissionen dürften als Beispiele die hydraulischen Betriebseinrichtungen der meisten gröfseren Hafenstädte in Deutschland, wie Hamburg, Bremen, Frankfurt a. M. gelten.

In demselben Mafse, wie man versuchte, disponible Kräfte auf die möglichst günstige Art und Weise zu übertragen, ist man auch auf die ökonomische Ausnützung dieser Kräfte in den betreffenden Arbeitsmotoren bedacht gewesen. Turbinen, und noch mehr die Wasserräder geben einen Nutzeffect von durchschnittlich nur 70 %, wenn sie nicht noch darunter bleiben; diesen gegenüber stehen rotirende Kolbenmotoren bedeutend günstiger da, indem dieselben Nutzeffecte bis zu 85 % und darüber aufweisen.

Der Einführung solcher Motoren standen jedoch insofern Schwierigkeiten entgegen, als bei veränderlichem Kraftbedarf eine Regulirung des betreffenden Motors infolge der Unelasticität des Wassers nicht so leicht möglich war, wie z. B. bei einem Dampfmotor.

Betrachtet man die zur Berechnung der Nutzleistung eines Kolbenmotors gegebene Formel, so lautet dieselbe bekanntlich:

$$N\varepsilon = \frac{400}{3} \times F \times v \times pm \times \eta$$

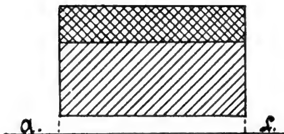
Es bedeutet darin:

$N\varepsilon$ = Effect. Nutzleistung in Pferdekräften,
$\frac{400}{3}$ = Constante,
F = nutzbare Kolbenfläche, abzügl. der Kolbenstange, in Quadratmeter,
v = mittlere Kolbengeschwindigkeit in der Secunde, in Meter,
pm = mittlerer, auf den Kolben wirksamer Arbeitsdruck, in Kilogramm,
η = Wirkungsgrad des Motors.

Man hat nun, um die Nutzleistung eines rotirenden Kolbenmotors mit Wasserdruck variabel zu erhalten, zweierlei versucht: erstens, indem man die secundliche mittlere Kolbengeschwindigkeit v bei gleichbleibender normaler Tourenzahl der Kurbelwelle, und zweitens, indem man den auf den Kolben wirksamen mittleren Arbeitsdruck pm veränderlich gestaltete.

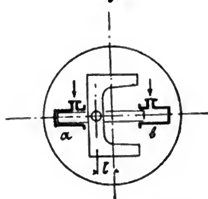
Eine Veränderung von F, dem nutzbaren Kolbenquerschnitt, ist wohl nicht rathsam, wenn nicht die ganze Anordnung des Motors zu complicirt ausfallen sollte, was gerade bei Wassermotoren zu vermeiden sein dürfte, und der Werth von η läfst sich eben von vornherein nie bestimmen.

Die wohl am meisten bekannten Wassermotoren von A. Schmidt in Zürich mit oscyllirendem Cylinder, die infolge ihrer sehr einfachen Construction und ihres günstigen Arbeitens auch am verbreitetsten sind, lassen jedoch keine Veränderung weder ihrer Kolbengeschwindigkeit bei gleichbleibender normaler Tourenzahl, noch eine solche ihres mittleren Arbeitsdruckes ohne Zuhülfenahme der Drosselung des Aufschlagewassers zu. Will man bei diesen Motoren die auszuübende Kraft veränderlich haben, so mufs man sich nothgedrungen zu der Drosselung bequemen, erhält aber dabei eine Arbeitsverringerung bei gleichbleibendem Kraftwasserverbrauch, und der Motor arbeitet also nicht mehr ökonomisch. Fig. 1 zeigt deutlich den Arbeitsverlust durch Drosselung (doppelt schraffirter Theil). Würde ein solcher



Motor mit geringem Arbeitsdruck, also etwa 5 Atm. im Mittel arbeiten, wie derselbe wohl in den meisten städtischen Wasserleitungen anzunehmen sein dürfte, so würde dieser Arbeitsverlust mehr fühlbar sein, als bei einem entsprechend höheren, von etwa 30 oder 50 Atm., wie ihn die Anlage von Frankfurt a. M. aufweist, woselbst man mit dem Gedanken umgeht, Kraftwasser von dieser Spannung nach der Stadt zu leiten zum Betriebe von Kleinmotoren u. s. w. Bei diesem hohen Arbeitsdruck wäre auch dieser Motor nicht mehr anzuwenden infolge seiner Construction.

Als erster Erfinder, der nun die mittlere secundliche Kolbengeschwindigkeit bei gleichbleibender normaler Tourenzahl variabel machte, ist wohl Hr. Hefenberger in Rohrschach (Schweiz) zu nennen. Das Princip seines Motors (D. R.-P. Nr. 12018) besteht darin, dafs er an einer Kurbelscheibe, auf der ein als Schlitten ausgebildetes gleitendes Arbeitsstück, mit dem zugleich der Kurbelzapfen verbunden ist, zwei kleine hydraulische Cylinder anbringt, deren Plunger unter einem gewissen Druck stehen, und dieser Druck von einem mit der Kurbelwelle rotirenden Regulirventil verändert werden kann, je nachdem die Geschwindigkeit des arbeitenden Motors zu- oder abnimmt (Fig. 2). Geht die Maschine zu schnell, so wird dem Plunger *a* Druckwasser zu- und dem Plunger *b* abgeführt, dadurch das Mafs *l* von Mitte Kurbelzapfen bis Mitte Kurbellager verkürzt und mit ihm der Hub, wodurch v kleiner ausfällt. Geht die Maschine zu langsam, so wird



dem Plunger *a* Druckwasser entzogen und dem Plunger *b* zugeführt, damit *l* gröfser gemacht und dementsprechend auch v vergröfsert wird. Derartige Motoren arbeiten besonders als Zwillingsmaschinen äufserst ruhig und rationell und können ebenso auch als Pumpen benützt werden.

Im Princip gleich mit diesem Helfenbergerschen Motor sind noch mehrere Ausführungen vorhanden, von denen eine noch besonders erwähnt sei.

Es wirken drei um 120° zu einander stehende einfachwirkende Plunger auf einen gemeinschaftlichen Kurbelzapfen, der auf einer Kurbelscheibe angebracht ist und mittels einer unrunden Scheibe und eines Federregulators, welch letzterer mit der Kurbelwelle rotirt, verstellt wird, je nachdem die Geschwindigkeit der Welle zu- oder abnimmt, und dadurch der Hub verkürzt oder vergröfsert wird.

Die zweite Art und Weise, um die Arbeitsleistung eines Wassersäulenmotors variabel zu erhalten, ist die Veränderung des mittleren wirksamen Kolbendruckes pm. Da man bei Wasser keine Expansion und Compression anwenden kann, wie bei Dampfmotoren, so mufste man ein Mittel finden, mit dem das Druckwasser auf einem gewissen Theil des Kolbenweges vermischt werden sollte, und konnte dazu nur entweder Wasser von geringerer Spannung als das arbeitende Aufschlagewasser oder Luft genommen werden.

In die Klasse der ersteren gehört das Patent von Greathead & Martindale Nr. 8262; die Erfinder liefsen durch eine Düse Druckwasser in einen Cylinderraum eintreten, welches beim Durchströmen der Düse Wasser von geringerer Spannung ansaugte, und sollte je nach dem Quantum angesaugten Niederdruckwassers pm variabel gemacht werden können. Man wandte dieses Princip zuerst

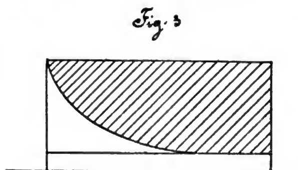
an Hebezeugen für verschiedene Lasten an, erzielte damit aber schlechte Erfolge, indem die Aufzugsgeschwindigkeit des Arbeitskolbens eine zu geringe war, somit rückwirkend hindernd auf die mit grofser Geschwindigkeit eintretende Druckwassersäule wirkte und letztere nicht genügend Vacuum in der Düse erzeugen konnte, um Niederdruckwasser eintreten lassen zu können.

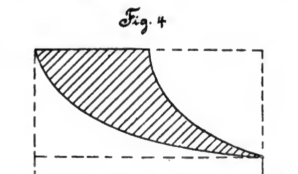
Bei rotirenden Kolbenmotoren mit einer gewissen mittleren Kolbengeschwindigkeit dürfte diese Ausführung eher gelingen, und ist dieses Princip auch der Hauptgrundgedanke der Motoren von Hoppe, D. R.-P. Nr. 37 269, wie solche jetzt in Frankfurt a. M. zur Erzeugung elektrischer Beleuchtung des dortigen Centralbahnhofs in Anwendung sind. Die Motoren bestehen aus je 3 auf eine gemeinschaftliche Kurbelwelle wirkenden hydraulischen Arbeitscylindern, deren Kurbeln unter 120° zu einander verstellt sind. Jeder Cylinder erhält bis 2 Drittel seines Kolbenlaufes Druckwasser von 50 Atm. Spannung, das in dieser Kolbenstellung abgesperrt wird, und das dritte Drittel der Cylinderfüllung besteht in angesaugtem Niederdruckwasser. Diese Motoren haben bei 200 mm Hub und 150 Touren in der Minute eine mittlere secundliche Kolbengeschwindigkeit von $\sim$ 1 m.

Die zweite Lösung, um pm variabel zu erhalten, nämlich das Gemisch von Druckwasser mit Luft, dürfte jedenfalls eine noch bessere zu nennen sein, und sollen auch derartige Motoren bezüglich der ökonomischen Arbeitsweise und des ruhigen Ganges ganz vorzügliche Resultate ergeben haben.* Durch Anwendung von Luft ist wohl eine weite Grenze geboten, und sind auch thatsächlich diese Motoren (Patent Ph. Mayer) schon vielfach in Gebrauch und arbeiten zur gröfsten Zufriedenheit.

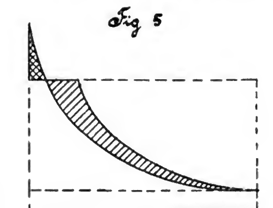
Die Mayerschen Wassersäulenmaschinen haben an den Enden der Treibcylinder Windkessel, in denen beim Rückgange des Kolbens Luft bis auf den in der Druckleitung herrschenden Arbeitsdruck verdichtet wird, so dafs das im Todtpunkte eintretende Wasser ein elastisches Kissen vorfindet, und die bei diesen Motoren sehr unangenehmen Stöfse beim Kolbenwechsel vermieden sind. Das Diagramm eines solchen Motors, mit voller Füllung arbeitend, zeigt Fig. 3, und man erkennt sofort, dafs durch die Compression ein Arbeitsverlust hervorgerufen ist, wenn man nicht der comprimirten Luft Gelegenheit zur Expansion auf den anfänglichen Druck giebt. So kommt das Diagramm (Fig. 4) zustande und man hat einen Wassermotor mit Expansion, d. h. mit nicht voller Füllung des Treibcylinders. Aus dem Diagramm ist ersichtlich, dafs bei einem bestimmten Füllungsgrad die

* »Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen« 1876, S. 2; ebendaselbst 1877, S. 2; ebendaselbst 1880, S. 3, und 1884; ferner »Zeitschr. d. Vereins deutscher Ingenieure« 1881 und 1885.

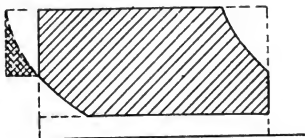




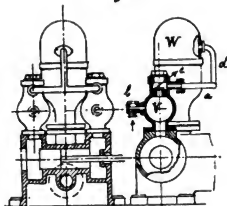
Expansionsarbeit der Luft sich gegen die Compressionsarbeit aufhebt. Von da zur Anwendung einer variablen Füllung ist nur ein kleiner Schritt, dieselbe kann wie bei einer Dampfmaschine von einem Regulator abhängig gemacht werden. Es ist jedoch klar, dafs diese Methode noch nicht vollkommen genannt werden kann. Denn bei der Anwendung eines Schiebers zur Steuerung ändert sich mit dem Füllungsgrade auch das Compressionsverhältnifs. Hätten wir z. B. eine Steuerung, die mit 50 % Füllung normal arbeiten sollte, so würde bei einer Verminderung auf 20 % Füllung die Compression bald beginnen und mit Zunahme dieser der Leitungsdruck überschritten werden und Arbeit verloren gehen (Fig. 5). Bei einer Vergröfserung der Füllung auf 80 % wird der Beginn



der Compression hinausgerückt und damit der in der Leitung herrschende Druck nicht mehr erreicht, und es mufs ein gewisses Wasservolumen geopfert werden (s. Fig. 6). Es mufs also der Luftraum variabel gemacht und der jeweiligen Füllung angepafst werden können, um stets unter den günstigen Verhältnissen ohne Verlust zu arbeiten.



Da das regelrechte **Arbeiten** dieser Wassermotoren **bei gleichbleibendem Füllungsgrade** eine unveränderliche Luftmenge in den Cylindern voraussetzt, so mufs dafür Sorge getragen werden, dafs der Luftverbrauch, welcher unter der hohen Arbeitspressung theils durch Undichtheiten, theils dadurch entsteht, dafs das Wasser selbst Luft schluckt und aus dem Cylinder abführt, sich stets wieder selbstthätig ergänze. Zu dem Zwecke sind die Ventilgehäuse *V* (Fig. 7) auf den Luftkammern der Gylinder angeordnet, welche durch kleine, in den seitlichen Vorsprüngen unter-



gebrachte Saugventile *b* mit der äufseren Luft in Verbindung stehen. Hervorzuheben ist hier, dafs der Saugraum durch ein im Hauptgehäuse liegendes Druckventil *c* gegen den Druckwindkessel *W* abgeschlossen ist. Sobald nun in den Cylindern ein Luftverbrauch eintritt, sinkt die Spannung während der Expansionsperiode schon vor Beendigung des Kolbenlaufes unter die Spannung der äufseren Luft und damit treten die Saugventile derart selbstwirkend in Thätigkeit, dafs bei der Endstellung des Kolbens der ganze Cylinderraum vor dem Kolben, soweit er nicht durch die anfängliche Wasserfüllung ausgefüllt ist, der Grundforderung des Systems entsprechend, eine Luftmenge von atmosphärischer Spannung enthält.

Die **Maschinen für veränderliche Füllungen** werden mit Luftkammern ausgerüstet, welche der gröfsten, in Aussicht genommenen Füllung entsprechen. Da nun aber nach dem Mariotteschen Gesetz die Bedingungsgleichung: $v = \frac{V}{n}\left(1 - \frac{s_1}{s}\right)$ erfüllt sein mufs, wobei bedeutet:

v = Rauminhalt der Luftkammern hinter der Kolbenstellung,

V = der vom Kolben während des vollen Hubes durchlaufene Cylinderraum,

$\frac{s_1}{s}$ = Füllungsgrad,

n = Ueberdruck des Kraftwassers über der äufseren Atmosphäre,

und für die Gröfse v der Luftkammern jene Gröfse für kleinere Füllungen an sich nicht ausreicht, so sinkt bei Verminderung der Füllung die Spannung der hinter dem Kolben befindlichen Luftmenge während der Expansionsperiode schon vor Beendigung des Kolbenlaufes auf die Spannung der äufseren Luft, und es würde daher eine weitere Luftverdünnung eintreten, wenn nicht auch hier wieder die bereits erwähnten Luftsaugeventile selbstthätig die fehlende Luftmenge ergänzten. Beim Rücklaufe des Kolbens reichen dann aber die Luftkammern auch nicht zur Aufnahme der so vermehrten Luftmenge aus, falls die Enddruckspannung die Pressung des Kraftwassers nicht übersteigen und bei der Zunahme des Compressionswiderstandes die Gefahr vermieden werden soll, dafs der Kolben überhaupt nicht in die Endstellung gelangt. Mit Rücksicht hierauf verlangen die Maschinen für veränderliche Füllung noch die Anordnung eines besonderen Druckentlastungsventils *c* für jeden Expansionswindkessel, welches, wie schon erwähnt, in dem Hauptkörper des Ventilgehäuses *V* oberhalb des Saugraumes untergebracht ist. Die Rohrverbindung *a d* zwischen dem Kopf des Ventilgehäuses und dem grofsen Druckwindkessel stellt das Entlastungsventil unter den Druck der Windkesselspannung, d. h. belastet dasselbe mit dem Druck des Kraftwassers in den Zuleitungsröhren, so dafs das Ventil nur den Ueberschufs der Luftspannung aus den Expansionswindkesseln entweichen läfst und hierdurch gleichzeitig eine vollkommene Ergänzung der allmählich abnehmenden Luftmenge in den Hauptwindkessel liefert.

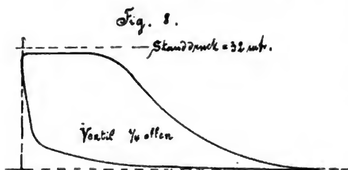
Solange der Luftregulirapparat, Fig. 7 entsprechend, durch ein gewöhnliches einfaches Druckventil *c* in Verbindung mit einem einfachen Luftsaugeventil *b* gebildet wird, mufste mit fortschreitender Füllungsverminderung eine Abnahme des Nutzeffectes der Maschine eintreten, da die Arbeit, welche die Maschine aufzuwenden hat, um sich ihres Luftüberschusses zu entledigen, alsdann als verloren zu betrachten ist; und je kleiner die Füllung, um so gröfser die nachgesaugte Luftmenge und um so frühzeitiger beim Kolbenrücklaufe der Beginn der Rückdrucksteigerung über die normale Pressung.

Eine Beseitigung dieser Verluste dürfte sich nur dadurch erreichen lassen, dafs sich das Saugventil nicht wieder während des Kolbenrücklaufes schliefst, und zwar erst, nachdem die angesaugte Luftmenge ins Freie entwichen ist. Immerhin ist ersichtlich, dafs die Füllung bei hohen Druckwassersäulen mit Vortheil innerhalb weiterer Grenzen verändert werden kann, als bei niedrigen.

Nach der Versicherung des Patentinhabers soll der selbstthätige Luftregulirapparat derart vollkommen arbeiten, dafs Veränderlichkeiten des Wirkungsgrades bei verminderten Füllungen überhaupt nicht oder nur in sehr geringem Mafse eintreten.

Fig. 8 zeigt ein Arbeitsdiagramm eines solchen Motors, welches bei stark gebremster Maschine und etwa 30 % Füllung aufgenommen ist, und

Fig. 8.



das als solches für einen Wassermotor immerhin ein ganz vorzügliches genannt werden darf; es dürfte daraus zu entnehmen sein, dafs die beschleunigte Druckerhöhung vor dem Kolben durch vorzeitigen Eintritt des Druckwassers infolge grofser Schiebervoreilung entstanden ist, wodurch dann die Plötzlichkeit einer solchen Wirkung durch die vorhandene Luftfüllung und die auch hier noch stattgefundene Drosselung des Hauptventils soweit abgeschwächt wird, dafs ein sprungweises Aufschnellen des Druckes und Stofswirkungen in der Maschine ausgeschlossen bleiben. Durch die Maschinen mit veränderlicher Füllung wird die Aufgabe, den Kraftwasserverbrauch innerhalb genügend weiter Grenzen dem jedesmaligen Kraftbedarf in stetiger Stufenfolge anzupassen, speciell für hydraulische Aufzugs- und Fördermaschinen in einfachster Weise gelöst.

Es sei nun zuletzt noch eine dritte Methode erwähnt zur Erreichung eines variablen pm, welche darin besteht, Füllungen ausfallen zu lassen (wie bei Gasmotoren); dieselbe ist ohne Zweifel vom ökonomischen Standpunkte aus die beste, weil sie thatsächlich jeder Wasserverschwendung vorbeugt. Doch führt ihre constructive Ausführung zu Weitläufigkeiten, welche ihm in der Praxis keine grofse Lebensfähigkeit versprechen dürften.

In den Motoren von Adam in Augsburg finden sich die zwei zuletzt erwähnten Methoden derart combinirt, dafs wir einen Wassermotor haben, der insofern vollkommen regulirt, als er (unter Voraussetzung constanten Leitungsdruckes) immer ein und dasselbe Diagramm liefert (Fig. 4), welches ein für allemal den jeweiligen Verhältnissen als normales angepafst ist, und zwar unter Einführung eines Luftkissens zur Erzielung ruhigen Ganges, während beim Eingreifen des Regulators die normale Geschwindigkeit durch Ausfall von Füllungen erzielt wird.

Nach dieser Betrachtung von Wassersäulenmotoren im allgemeinen für gewöhnliche Betriebe ersieht man, dafs speciell für Betriebe in Gruben, woselbst ebenfalls sehr häufig Wasserkräfte zur Verfügung stehen, Motoren, wie der von Ph. Mayer, bezüglich ihrer eigenartigen Construction und ihres ökonomischen Arbeitens sowohl für Förderungsals auch für Wasserhaltungszwecke sich sehr empfehlen dürften. In erster Linie besteht der Vortheil derselben in der Unabhängigkeit der Kolbengeschwindigkeit vom vorhandenen Gefälle, so dafs diese Geschwindigkeit innerhalb sehr weiter Grenzen (bis zu 2 m in der Secunde) den einzelnen Bedürfnissen angepafst werden kann. Bei Fördermaschinen kommt noch hinzu, dafs einerseits die mittlere Leistung erheblich geringer ist als beim Beginn der Förderung, und dafs andererseits bei Zwillingsmaschinen ein Cylinder imstande sein mufs, die Last anzuheben; es würde dies bei Motoren ohne variable Füllung grofsen Kraft- bezw. Wasserverlust bedingen. Ebenso leicht gestattet die durch Luftexpansion erzielte variable Füllung, auch während des Ganges der Maschine die Füllung zu verändern, sei es von Hand oder durch einen Regulator, ja sogar mit Contrewasser zu arbeiten, um bei tiefen Schächten das wachsende Seilgewicht zu paralysiren oder wenn die Maschine zum Einfahren der Mannschaft oder zum Einlassen von Materialien benützt werden soll.

Als Beispiele ausgeführter Förderanlagen werden von Ph. Mayer angeführt: Förderanlage für das k. k. Silberbergwerk in Joachimsthal in Böhmen, in dem eine Last von 700 kg aus einem etwa 350 m tiefen Schachte, der späterhin auf 500 m abgeteuft werden soll, zu fördern ist.

Als Wasserhaltungsmaschinen können dieselben als direct wirkende Wassersäulenpumpen ausgeführt werden. Die grofse zulässige Tourenzahl wie bei Dampfmaschinen gestattet eine compendiöse Anordnung. Auch hierfür soll als Beispiel die Wasserhaltungsanlage von Sebenico in Dalmatien dienen, wobei das Wasser 186 m hoch zu heben ist. —*n*.

Praktische Mittheilungen aus dem Zinnerei-Betrieb.

(Fortsetzung von Seite 726 Nr. 8.)

Im Vorhergehenden haben wir gesehen, von welch gröfster Wichtigkeit die Reinheit der zur Beize der Tafeln verwendeten Materialien ist. Als selbstverständlich wurde vorausgesetzt, dafs alle dabei vorkommenden Arbeiten pünktlich und ordnungsmäfsig ausgeführt wurden, da natürlich auch bei gröfster Reinheit der Beizmittel der Zweck verfehlt wäre, wenn ihre Anwendung nicht in richtiger Form und Zeitdauer erfolgt.

Die best gereinigten Tafeln werden also jetzt der Zinnerei übergeben. Bei der Betrachtung der hierbei sich abspielenden Vorgänge stützte Verfasser sich theils auf eigene Erfahrungen, theils auf die von Nic. Gärtner in seiner Schrift über die Weifsblechfabrication niedergelegten praktischen Winke, welche den vielerfahrenen Empiriker zwischen jeder Zeile erkennen lassen.

Bei Angabe der Mafse der Töpfe ist das am häufigsten vorkommende Format 340 × 530 angenommen. Die aus dem Wasser genommenen Tafeln werden einzeln in den ersten Topf der nach dem alten System aus 6 Kesseln bestehenden Zinnstrafse eingetaucht. Derselbe ist 600 mm lang, 400 mm breit und 380 mm tief; er wird nur von der ausstrahlenden Hitze des Topfes 2 erwärmt und ist mit geschmolzenem Talg gefüllt, welcher, dem sog. Fetttopf entnommen, dort schon ziemlich verunreinigt ist und in kaum flüssigem Zustand erhalten wird. Beim Eintauchen der einzelnen Tafeln löst dieses Fett die Wasserschicht ab und bedeckt beide Seiten der Bleche. Stellen, die nicht vom Fett bedeckt sind, verzinnen sich schlecht oder gar nicht. Wir ersehen aus dieser Beobachtung sowohl die Functionen des Fettes in diesem Topf, als auch die Gründe, warum der Talg in verunreinigtem Zustande gewählt und wenig über seine Schmelztemperatur, 37 bis 38° C. erhitzt wird. Das Fett soll die Wasserschicht, wie wir früher gesehen haben, ablösen, nicht verdampfen, es soll die Tafel mit einem dichten Ueberzuge, der vor jeder weiteren Oxydation schützt, versehen, nicht flüssig abrinnen. Deshalb wird die Temperatur wenig über dem Schmelzpunkt des Talgs gehalten, weil bei höherer Temperatur das Wasser verdampfen, dabei die nicht flüchtigen Bestandtheile auf der Tafel hinterlassen und sie so mehr oder weniger verunreinigen würde. Deshalb wird verunreinigtes Unschlitt genommen, weil solches dickflüssiger schmilzt und dauernd als schützende Decke auf dem Bleche haftet. Bei längerem Gebrauche wird nun in der That das Fett infolge der mechanischen Mischung mit Wasser so dickflüssig, dafs es theilweise durch anderes aus dem Fetttopf ersetzt werden mufs. Das herausgenommene, zu dickflüssig gewordene Unschlitt kann zum Schmieren von Walzenzapfen verwendet werden, da er infolge seines Fettgehaltes ein vorzügliches Schmiermittel ist. Die Bleche werden in dieser ersten Pfanne so lange gelassen, bis alle Feuchtigkeit verschwunden ist, und dann diesmal zu mehreren Tafeln zugleich in den zweiten, mit gut regulirbarer Feuerung versehenen Topf befördert, der 600 mm × 320 mm breit × 500 mm tief, mit geschmolzenem Zinn gefüllt ist und die hervorragendste Rolle in der Verzinnung spielt. Denn hier findet die eigentliche Legirung, d. h. sagen wir vorerst, die erste Verbindung des Zinns mit der Oberfläche des Eisens statt. Welcher Art diese Verbindung ist, lassen wir vorläufig unberührt. Vor dem Einstellen der Bleche in diesen Topf müssen die Oxyde und Unreinigkeiten von der Oberfläche des Metallspiegels abgezogen; es mufs abgeschäumt werden, worauf einige Löffel voll Fett aufzugiefsen sind.

Die Temperatur der Zinnbäder ist von gröfster Bedeutung. Bleibt beim Abziehen der Decke von Oxyden u. s. w. die Fläche längere Zeit spiegelblank, so ist das Bad zu kalt; überzieht sich dagegen die Oberfläche sofort mit einer dunkelbraunen Hülle, oder fängt darauf getropftes dickflüssiges Fett sofort Feuer, so ist die Temperatur zu hoch.

Wurde der erste Topf mit Talg aus dem Fetttopf gespeist, so giebt man in den Zinntopf, der auch wegen der darin stattfindenden Vorgänge höchst bezeichnend »Einbrennkessel« genannt wird, beinahe ausschliefslich durchgearbeitetes verunreinigtes Metall aus dem dritten und vierten Topf, der Bürst- und Durchführpfanne. Das Zinn dieser Pfanne hat aus den durchpassirenden Blechen Eisen, wenn auch in verschwindend kleinen Mengen, in sich aufgenommen und zeigt wahrscheinlich infolge dieser, wenn auch minutiöser Veränderung die thatsächliche, werthvolle Fähigkeit, sich mit der Oberfläche der Bleche, d. h. dem Eisen, leichter zu verbinden. Doch warnen wir, diese Eigenschaften des unreinen Zinnes etwa künstlich durch Beimengung anderer Metalle, wie Zink, Blei, Antimon, Nickel, herbeiführen zu wollen! Auch der geringste Zusatz solcher Metalle verändert in auffallendster Weise den Glanz und die Farbe der Verzinnung. — Der Arbeiter holt sich also, nachdem das Zinnbad abgeschäumt ist, aus der ersten Pfanne so viel Tafeln, als er mit der Zange fassen kann, und läfst sie vorsichtig in den Zinntopf hineingleiten. Dabei

wird jetzt das Unschlitt vom Zinn abgelöst, sowie im ersten Topf das Wasser vom Talg verdrängt wurde, es kocht in Berührung mit dem heifsen Zinn über und läuft in den ersten Topf zurück. Die Bleche tauchen im Zinnbad unter und verbleiben während des ganzen Processes der Verzinnung unter der Zinnoberfläche, natürlich weil das spec. Gewicht des Eisens gröfser ist, als das des Zinnes (7,8 : 7,3). Das Verhalten unreinen Bleches unterscheidet sich aber hiervon wesentlich. Solche Sorten, und dazu gehören die mit unreinen Materialien ohne Vorsicht behandelten Bleche, tauchen nicht ein und erscheinen, auch wenn sie vom Arbeiter hinabgedrückt werden, wie das Koboldmännchen im Wasserglas, immer wieder an der Oberfläche. Es scheint gerade so, als ob die Verunreinigungen der Tafeloberfläche das spec. Gewicht der Blechtafel beeinflufst hätten. Jedenfalls ist diese Erscheinung für den aufmerksamen Verzinner ein Wink, dafs der Reinigung der Schwarzbleche eine gröfsere Aufmerksamkeit geschenkt werden mufs. Nachdem auf die beschriebene Weise etwa 150 Tafeln eingelegt sind, wird das Blech unter sorgfältiger Einhaltung der richtigen Temperatur des Zinnes nicht unter 280°, nicht über 300° C., ungefähr 10 Minuten bis eine Viertelstunde im Zinnbade gelassen, wobei mit Zangen, deren Schnauzen verzinnt sind, die einzelnen Tafeln voneinander losgelöst werden, damit das Zinn um alle Stellen der Tafeln spielen kann. Die sich bildende Zinnkratze wird dabei mit einem Schaler abgezogen, bis die reine, metallisch spiegelnde Oberfläche des Zinns kommt. Bleibt diese Oberfläche rein, steigen keine Blasen mehr auf, verweilen die Tafeln unten im Boden, so ist die Verzinnung gelungen und vollendet, was durch Herausnehmen von einzelnen Tafeln, die keinerlei unverzinnte Stellen mehr zeigen dürfen, für den ganzen Satz geprüft wird. Der ganze Satz rückt zum dritten Topf weiter.

Wenn wir nun der Frage näher treten, welcher Art denn eigentlich diese Verbindung des Zinns mit der Eisenoberfläche ist, so weist schon der Umstand, dafs einerseits die Temperatur des flüssigen Zinnes ziemlich bedeutend über 228° C., dem Schmelzpunkt desselben (280° bis 300° C. und darüber), gehalten werden mufs, dafs andererseits zum vollständigen Ansetzen des Bleches unerläfslich eine gewisse Zeit nöthig ist, während welcher Zeit das Blech im Bade verweilen mufs, darauf hin, dafs im Einbrennkessel eine innige Legirung des Zinnes mit dem Eisen, nicht etwa blofs eine oberflächliche Galvanisirung stattfindet. Diese innige Legirung kann aber nur vor sich gehen, wenn die Tafeln, d. h. das Eisen, die Temperatur des Zinnbades erreicht haben. Da sie den ersten Topf mit einer Temperatur von nur etwa 45 bis 50° verlassen haben, ist es jetzt erklärlich, warum es längere, nämlich die angegebene Zeit dauert, bis sie sich auf etwa 300° erwärmt haben. Einen schlagenden Beweis für die Richtigkeit dieser Theorie giebt ein naheliegendes Beispiel aus der Verzinnungsmethode der Kupfergeschirre. Um dieselben inwendig zu verzinnen, werden sie nach sorgfältiger Beize zur Erwärmung auf ein Holzkohlenfeuer gesetzt. In das erwärmte Geschirr wird flüssiges Zinn unter Aufstreuen von Salmiak mit einem Butzen von Werg eingerieben. Die Verzinnung gelingt nur dann, wenn das Geschirr genügend erwärmt war. Die richtige Temperatur nicht allein des Zinnes, sondern auch des zu verzinnenden Geschirres ist eine conditio sine qua non für eine gute, d. h. dichte und haltbare Verzinnung.

Die Annahme, dafs eine innige Legirung unter ganz bestimmten Mischungsverhältnissen stattfindet, wird nun aber durch die weitere Thatsache bestätigt, dafs der Versuch, das Zinn von der Tafel auch bei Rothgluthhitzen abzuschmelzen, nie vollständig gelingt. Dieser physikalische Procefs genügt nicht, bei dem feuerverzinnten Blech das Zinn vom Eisen gänzlich zu trennen. Es ist so, als ob das in den Poren des Eisens eingedrungene, »eingebrannte« Zinn sich geradezu chemisch mit ersterem verbunden hätte. Denn nur die stärksten chemischen Reagenzien vermögen diese Verbindungen des letzten Restes Zinn mit dem Eisen von letzterem zu trennen. Auf die Verwendung chemischer Mittel sind auch alle die Entzinnungsverfahren gegründet, welche nicht nur sämmtliches Zinn von den Weifsblechabfällen zurücknehmen, sondern auch den gänzlich entzinnten Schwarzblechabfall, zum Verbrauch in Frischfeuern, Puddel- und Schweifsöfen geeignet, zurücklassen wollen.

Wir verweilten bei den Vorgängen im zweiten Topf, dem »Einbrennkessel«, so lange, weil wir die zum vollständigen »Ansetzen« der Bleche im Zinntopf unerläfslichen Grundbedingungen kennen lernen mufsten. Bei der Beurtheilung der Schnellverzinnungsmethode werden wir diese Grundbedingungen für eine dauerhafte Verzinnung als Prüfstein dafür einzulegen haben, ob der Procefs in seiner Ausführung den alten zu ersetzen vermag. Beim Ueberheben des Einsatzes aus dem Einbrennkessel in den dritten Topf, die Bürstpfanne, die, 600 mm lang, 250 mm breit, 620 mm tief, am besten eine von dem folgenden Topfe getrennte Feuerung erhält, weil die Temperaturen des Zinnes auch in der Bürst- und Durchführpfanne verschieden gehalten werden müssen, darf das Bad des Zinntopfes nicht mehr zu heifs, sondern mufs unter 300° C. gesunken sein, weil sonst die Verzinnung durch theilweises Abschmelzen unregelmäfsig wird und sogar kleine schwarze, schwer zu beseitigende sog. »Brandflecken« entstehen.

Die Temperatur der Bürstkessel ist viel niedriger als die der Zinnkessel, nämlich etwa 260° C.

Eine etwa nöthige Abkühlung wird einfach durch Zusatz von frischen, raffinirten Zinnblöcken erzielt. Die Höhe des Zinnbades in diesem Kessel soll $^2/_3$ der Gesammttiefe nicht übersteigen, weshalb seine Tiefe gröfser genommen wird als bei Topf 2. Das Zinn mufs hier verhältnifsmäfsig rein sein; sobald es unrein wird, wird es in Topf 2 übergeschöpft und dort weiter verbraucht. Auf das Raffiniren des Zinnes kommen wir beim vierten Topf, dem Wasch- oder Durchführtopf, zu sprechen.

Infolge der niederen Temperatur des im Bürsttopf befindlichen Zinnes wird die Legirung, die im zweiten Topf vor sich gegangen ist, nicht mehr gelöst. Es wird nur eine Oberfläche von reinem Zinn über die Legirung gebildet. Der Bürster nimmt nun eine Parthie Tafeln, welche ohne Schaden längere Zeit in diesem Topf verweilen können, heraus, legt sie dicht auf die Bürstplatte, eigentlich auf eine alte verzinnte Tafel, und führt mit einer Hanfbürste zuerst auf der einen, dann auf der andern Seite regelmäfsige Striche nach einer Richtung, die in der Form von Zinnperlen sich deutlich verfolgen lassen. Das Bürsten bezweckt eine gleichmäfsige Vertheilung des Metalls auf der ganzen Tafel und die Entfernung von Kratzbildungen, die sich angesetzt haben könnten, und hat infolgedessen grofsen Einflufs auf die Gleichmäfsigkeit des Glanzes. Bei unrichtiger Arbeit zeigen sich Bürststreifen, wenn nicht genügend, »Bürstrisse«, wenn zu stark gebürstet wurde. Letztere erscheinen auch, wenn sich in der Hanfbürste kalte Zinnkörnchen, borstige Hanftheile angesetzt haben. Gar nicht gebürstete Bleche zeigen geringeren Glanz und Aussehen. Wir schliefsen daraus, dafs die Functionen des Bürstkessels nicht ohne Nachtheil umgangen werden können. Auch diese Bemerkung mufs tiefer gehängt werden zur Besprechung der Schnellverzinnung. Ist schon die Reinheit und Reinhaltung des Zinnes im Bürstkessel wichtig, so ist sie ganz unerläfslich für den Glanz und die Vollkommenheit der Verzinnung in der Durchführ- oder Waschpfanne, die zu dem Zwecke stets mit frischem raffinirten Zinn bis zum Rande gefüllt und mit frischem Palmöl zu bedecken ist, um jede Oxydation zu vermeiden. Die Abmessungen dieser Pfanne sind dieselben, wie die der vorhergehenden. Das Zinn in derselben mufs unausgesetzt frei von Schlacken und Kratzbildungen erhalten bleiben, auch das Palmöl mufs häufig durch frisches ersetzt werden. Ueberarbeitetes Zinn kommt in Topf 2, gebrauchtes Oel in Topf 1. In den Pfannen Nr. 4 werden durch mehrmaliges Eintauchen jeder einzelnen Tafel, das geradezu ein Waschen ist, die durch das Bürsten entstandenen Perlen entfernt; es wird eine ganz reine Oberfläche gebildet. Wir haben demnach bis jetzt drei Schichtenbildungen beobachtet: die innige Legirung des »Einbrennkessels«, die Oberflächenbildung des Bürsttopfes und endlich die reinste Decke der Waschpfanne.

Von den einzelnen Tafeln den Ueberflufs an Zinngehalt abzuschmelzen, ist nun der Beruf des fünften, des sog. »Fetttopfes. Vorher aber halten wir es hier für angezeigt, über das Raffiniren des allgemein in Verwendung kommenden Banka-, Billiton- oder australischen Zinnes einige Worte einzuschalten. Dasselbe geschieht häufig durch das sog. »Pohlen«, indem man grüne Holzstangen in den mit geschmolzenem Zinn gefüllten Läuterkessel eintaucht. Das Metall geräth dadurch in eine wallende, sprudelnde Bewegung, bei der die leichter oxydirbaren Metalle durch die fortwährende Berührung mit der Luft oxydirt und als Schaum oder Bodensatz abgeschieden werden. Ebenso häufig wird das Zinn in einem Flammofen gereinigt, dessen Sohle von der Feuerung bis zur gegenüberliegenden Arbeitsthür geneigt ist und aus einer gufseisernen Rinne besteht, die in einer Mulde endet. Die ganz reducirend, also stark kohlend gehaltene Flamme bringt den Einsatz von Zinn, der gewöhnlich aus 3 bis 4 Blöcken zu je 30 kg besteht, zum Schmelzen. Das reine Zinn fliefst in der Mulde zusammen, von wo es in untergestellte Formen abläuft. Die Verunreinigungen des Zinnes setzen sich in Form von Schlacke auf den Boden der Rinne. Die Gewinnung des Zinnes aus der Zinnkratze, den Schlacken und der Zinnasche ist ziemlich ausführlich in dem schon citirten Werke von Nic. Gärtner beschrieben. Das so gewonnene Zinn ist jedoch so unrein, dafs sich seine Verwendung zur Verzinnung nicht empfiehlt. Der Abgang beim Raffiniren beträgt 0,2 bis 1,5 % je nach der Reinheit des Zinnes.

Kommen wir nach dieser Abschweifung zurück zu unserer Zinnstrafse. Im fünften Topf, an dessen Stelle jetzt allgemein der Walzenkessel getreten ist, war eine Mischung von Talg und Palmöl, auch wohl Palmöl allein, die soweit erhitzt wurde, dafs das überflüssige Zinn sich abscheidet. Von dem ganzen Zinngehalt der Tafel bleibt nur etwa $^1/_3$ des ursprünglichen Gewichts zurück. Auf dem Boden des Fetttopfes sammelt sich dieses abgeschmolzene Zinn und aufserdem ein dunkelgraues Pulver, das nach den Forschungen von Dr. Percy gröfstentheils aus fein zertheiltem metallischen Zinn besteht. Er fand darin bis zu 60 % Zinn. In diesen, »Durchführtalgpfanne« genannten Topf wurden nun die Bleche einzeln gesteckt und ebenso einzeln herausgezogen. Dabei spielte die Zahl der eingesetzten Tafeln, die Temperatur des Fettes von 250 bis 300 ° C., das langsamere oder raschere Ziehen der Tafel eine ganz aufserordentlich wichtige Rolle, so dafs die Arbeit in diesem Topfe ausschlaggebend ist für die Stärke der Zinnschicht, den Glanz und das Aussehen

der Verzinnung. Häufig kam es bei dem alten Verfahren vor, dafs ganze Einsätze verdorben und zur Verzinnung zurückgegeben werden mufsten.

Die Weifsblechtafel, welche diesen fünften Topf verläfst, enthält also nur mehr die innige Legirung des Zinnes mit Eisen und die darüber befindliche reine spiegelnde Zinnoberfläche. Dabei hatte sich beim Verweilen in den Pfannen am unteren Ende der Tafel ein Zinnsaum gesammelt, der dann im sechsten Topfe, dem Abschmelzkessel, abgeschmolzen wurde. Der Fettzieher stellte nämlich die herausgezogenen Tafeln auf eine Drehscheibe. Nachdem der Zinnsaum erkaltet war, tauchte ein Knabe jede Tafel einzeln mit dem unteren Rand in ein Zinnbad von etwa 100 mm Tiefe und einer Temperatur, die etwas höher war, als die des Bürstkessels.

(Fortsetzung folgt.)

Die Uebergangsbestimmungen bei der Invaliditäts- und Altersversicherung.

Im Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz vom 22. Juni d. J. ist bekanntlich bestimmt, dafs die Versicherten und deren Arbeitgeber erst eine gewisse Zeit, die sogenannte Wartezeit, hindurch Beiträge entrichtet haben müssen, ehe die ersteren einen vollgültigen Anspruch auf Rente erheben können. Für die Invalidenrente ist dieser Zeitraum auf 5, für die Altersrente auf 30 Jahre festgesetzt. Nun würde es aber, wenn auch nach versicherungstechnischen Grundsätzen nicht ungerecht, so doch hart sein, diejenigen Versicherten, die innerhalb dieser Zwischenzeit erwerbsunfähig bezw. 71 Jahre alt werden, ohne jede Entschädigung zu belassen. Das ging bei einer staatlichen, d. h. durch Zwang herbeigeführten und auf dem Zwangsprincip beruhenden Versicherung, die neben den versicherungstechnischen auch allgemein menschliche und Billigkeitsrücksichten walten lassen mufs, nicht an, und es wurden deshalb im Gesetze für die Uebergangsperiode Bestimmungen getroffen, welche diesen Rücksichten Ausdruck gaben. Dafs dieselben den Versicherten nicht die gleichen Vortheile gewähren konnten, wie die dauernden Vorschriften des Gesetzes, ist selbstverständlich, jedoch wird man immer noch sagen müssen, dafs die in ihnen enthaltenen, den Versicherten zugebilligten Rechte recht reichlich bemessen sind. Obwohl nun die Uebergangsbestimmungen erst nach dem Inkrafttreten des Gesetzes in Geltung kommen können, und dies vor dem 1. Januar 1891 auf keinen Fall zu erwarten ist, so sind doch schon jetzt von allen Seiten Betrachtungen und Auslegungen über einzelne Stellen dieser Bestimmungen aufgetaucht. Das Nächstliegende ist eben zuerst ins Auge zu fassen. Indessen bei der Mehrzahl dieser Auslegungen, selbst bei solchen von Reichtagsabgeordneten, hat sich eine Menge von Irrthümern nachweisen lassen, so dafs es angezeigt erscheint, die Frage der Uebergangsbestimmungen einmal im Zusammenhang zu behandeln.

Wir beginnen mit den auf die Invalidenrente bezüglichen Vorschriften. Dieselben sind der Hauptsache nach im § 156 des Gesetzes niedergelegt, und werden wir uns bei ihrer Erörterung im wesentlichen auf die Beantwortung der drei Fragen beschränken können: Wer erhält Rente in der Uebergangszeit? Unter welchen Bedingungen erhält er sie? In welcher Höhe wird die Rente gewährt? Auf Invaliden- und Altersrente gleichzeitig Bezug habende Erörterungen können wir füglich in eine Schlufsbetrachtung verweisen. — Also: Wer erhält Invalidenrente in der Uebergangszeit, d. h. in den ersten fünf Jahren nach dem gänzlichen Inkrafttreten des Gesetzes? Jedenfalls nicht jeder Versicherte. Ausdrücklich ausgenommen von dieser gesetzlichen Wohlthat sind diejenigen, nicht regelmäfsig wenigstens einen Lohnarbeiter beschäftigenden Betriebsunternehmer und Hausgewerbetreibenden, welche von der Berechtigung, sich in Lohnklasse II selbst zu versichern, Gebrauch gemacht haben. Dagegen sind ausdrücklich einbezogen unter die in Rede stehende gesetzliche Bestimmung diejenigen Personen, welche zeitweise versicherungspflichtig gewesen sind und nach Ausscheiden aus der Versicherungspflicht ihr Versicherungsverhältnifs freiwillig fortgesetzt haben bezw. fortsetzen werden. Demnach dürften wir den Kreis derjenigen Personen, welche einen Rentenanspruch während der Uebergangszeit erheben können, genau umgrenzen, wenn wir sagen: Nicht alle Personen, die versicherungsberechtigt, wohl aber alle, die versicherungspflichtig sind bezw. waren, fallen unter den § 156 des Gesetzes. Der Anspruch auf Invalidenrente wird während der Uebergangszeit nicht ohne weiteres gewährt, es müssen vorher verschiedene Bedingungen erfüllt sein. Zunächst müssen für die Versicherten während der Dauer eines Beitragsjahres, also während 47 Beitragswochen, die gesetzlichen Beiträge entrichtet worden sein. Würde demnach Jemand beispielsweise $^3/_4$ Jahre nach dem Inkraft-

treten des Gesetzes erwerbsunfähig, so würde er, auch wenn er während dieser Zeit seine Beiträge regelmäfsig entrichtet hätte, doch nichts erhalten können. Das unverschuldete Risiko, welches der über 20 Jahre alte Versicherte bei der Invalidenversicherung trägt, ist gleich der Summe der Beiträge für 46 Beitragswochen. Diese kann er eventuell bezahlt haben, ohne eine Entschädigung zu erhalten. Hat er noch eine Woche länger Beiträge entrichtet, so kann er eine Rente beanspruchen. Dieses Risiko des Arbeiters bezw. jedes Versicherten bei der neuen Versicherungsart beläuft sich demnach, je nach der Lohnklasse, welcher er angehört, auf 6,44 ℳ, 9,20 ℳ, 11,04 ℳ oder 13,80 ℳ. Eine geradezu winzige Summe gegenüber den Vortheilen der Invaliditätsversicherung! Jedoch trifft diese Risikoberechnung nur dann zu, wenn der Versicherte nachweisen kann, dafs er innerhalb der dem Inkrafttreten des Gesetzes vorangegangenen 4 Jahre 188 (4 × 47) Wochen in einem Arbeits- oder Dienstverhältnifs gestanden hat, welches nach dem Gesetze die Versicherungspflicht begründen würde. Es fällt nämlich bei versicherungspflichtigen oder versicherungspflichtig gewesenen Personen, die während der ersten 5 Kalenderjahre nach dem Inkrafttreten des Gesetzes erwerbsunfähig werden und für welche während der Dauer eines Beitragsjahres Beiträge entrichtet sind, nicht die Forderung der Wartezeit oder vielmehr des nach Leistung von Beiträgen während eines Jahres noch verbleibenden Zeitraums von 4 Jahren einfach fort, sondern die Wartezeit vermindert sich nur und zwar um diejenige Zahl von Wochen, während deren diese Personen nachweislich vor dem Inkrafttreten des Gesetzes, jedoch innerhalb der letzten fünf Jahre vor Eintritt der Erwerbsunfähigkeit, in einem nach dem Gesetze versicherungspflichtigen Arbeits- oder Dienstverhältnifs gestanden haben. Nehmen wir also an, ein Versicherter der zur Entgegennahme der Uebergangsrenten berechtigten Kategorie würde, nachdem er zwei Jahre hindurch Beiträge entrichtet hat, erwerbsunfähig. Dann kommt es darauf an, ob er nachweisen kann, dafs er vor dem Inkrafttreten des Gesetzes 3 × 47 Wochen hindurch in einem oben bezeichneten Arbeits- oder Dienstverhältnifs gestanden hat. Ist er dazu imstande, so erhält er eine Rente, ist er es nicht, so hat sich sein Risiko, allerdings durch seine Schuld, vergröfsert, er hat dann die zweijährigen Beiträge umsonst entrichtet. Es kommt deshalb für die zukünftigen Versicherten vor Allem darauf an, dafs sie über einen möglichst grofsen Zeitraum, wenn angängig, über die vier Jahre vor dem Inkrafttreten des Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetzes den Nachweis einer solchen Beschäftigung erbringen können. Auf einen je weiteren Zeitraum dieser Nachweis sich erstreckt, um so mehr nähert sich das Risiko des Versicherten dem oben angegebenen Minimum, und kann ein Versicherter sich über die Beschäftigung während der vier Jahre vor dem Inkrafttreten des Gesetzes ausweisen, so hat er eben nach einjähriger Beitragszahlung Anspruch auf Invalidenrente. Die **Höhe der Invalidenrente während der Uebergangszeit** richtet sich lediglich nach der Länge der absolvirten Beitragszeit und nach der Lohnklasse, welcher der Versicherte während der Zeit des Inkraftbestehens des Gesetzes angehört hat. Für diejenige Zeit, um welche sich die Wartezeit vermindert, also für die Zeit vor dem Inkrafttreten des Gesetzes, die bei der Rentenbemessung gleichfalls in Betracht kommt, ist ein für allemal die erste Lohnklasse zu Grunde zu legen. Setzen wir den Fall, ein Versicherter, der den Nachweis seiner Beschäftigung in einem versicherungspflichtigen Betriebe über vier Jahre in der Tasche hat, wird nach einjähriger Beitragszahlung erwerbsunfähig und hat während dieses einen Jahres der ersten Lohnklasse angehört, so würde er eine Rente zu erhalten haben, die folgendermafsen berechnet würde: 50 ℳ Reichszuschufs + 60 ℳ, die als Grundlage jeder Invalidenrente von der Versicherungsanstalt zu zahlen sind = 110 ℳ. Dazu würden kommen die Zuschläge für ein Beitragsjahr und die vier anderen Jahre, die in unserm Beispiele **alle** nach der ersten Lohnklasse zu berechnen wären und demgemäfs 5 × 47 × 2 ₰ = 4,70 ℳ betragen würden. Dieser Versicherte würde demnach eine jährliche Rente von 114 ℳ 70 ₰ zu erhalten haben und dies bei einem Risiko von 6,44 ℳ. Wählen wir ein anderes Beispiel. Ein Versicherter, der vier Jahre in der vierten Lohnklasse Beiträge gezahlt hat und den erforderlichen Ausweis über das eine fehlende Jahr, in welchem er zur zweiten Lohnklasse gehörte, erbringen kann, wird erwerbsunfähig. Seine Rente würde sich einmal aus den 110 ℳ Grundtaxe zusammensetzen, sodann aus den 4 × 47 × 13 ₰ oder 24 ℳ 44 ₰ für die Beitragszeit und den Zuschlägen für das eine Jahr, die immer nach der ersten Lohnklasse berechnet werden, also 47 × 2 ₰ oder 0,94 ℳ. Die Rente würde 110 + 24,44 + 0,94 oder 135 ℳ 38 ₰ jährlich betragen. Und dies nach einer Beitragsleistung von 4 × 47 × 30 ₰ oder 56,40 ℳ! Man wird daraus zur Genüge erkennen, welche Vergünstigung den Versicherten für die Invalidität während der Uebergangszeit zugestanden ist. Die Versicherten werden nur darauf zu sehen haben, dafs sie die ihnen gestellten Bedingungen, die ja materiell gar nicht ins Gewicht fallen, erfüllen.

Aehnlich, wenn auch nicht gleich, liegen die Verhältnisse bezüglich der Uebergangsbestimmungen über die **Altersrente**. Altersrente während der Uebergangszeit kann jeder Versicherte erhalten, der zur Zeit des Inkrafttretens des Gesetzes das vierzigste Jahr vollendet hat, wenn er die unten näher auseinanderzusetzenden

Bedingungen erfüllt. Man beachte wohl, nur auf Versicherte findet diese Bestimmung Anwendung, d. h. bei dem Inkrafttreten des Gesetzes mufs ein Versicherungsverhältnifs vorliegen, nach welchem wenigstens ein Beitrag entrichtet worden ist. Es ist demnach unrichtig, wenn vielfach die Meinung verbreitet und auch häufig genug zum öffentlichen Ausdruck gekommen ist, dafs, sollte das Gesetz am 1. Januar 1891 in Kraft treten, jede an demselben Tage in das 71. Lebensjahr tretende und in einem der Versicherungspflicht unterliegenden Betriebe beschäftigte Person event. zum Bezuge der Altersrente berechtigt wäre. Das ist nicht der Fall. Ein Wochenbeitrag mufs auf Grund der Versicherungspflicht entrichtet sein, denn dadurch wird die Versicherung erst documentirt. Also erst eine Woche nach dem Inkrafttreten des Gesetzes würde die Uebergangsbestimmung für die Altersrente in Geltung kommen können. Materiell und im allgemeinen wird dadurch kein grofser Unterschied geschaffen, principiell und im besonderen aber ist es von Wichtigkeit, dies zu constatiren. Auf diejenigen Personen, welche von ihrer Berechtigung zur Selbstversicherung Gebrauch gemacht haben, findet die Vergünstigung der Uebergangsaltersrente deshalb keine Anwendung, weil Personen über 40 Jahre ein Selbstversicherungsverhältnifs nicht eingehen dürfen. Die freiwillige Versicherung wiederum kann deshalb hierbei nicht in Betracht kommen, weil sie nur als Fortsetzung eines früheren Versicherungsverhältnisses gedacht ist und ein solches vor dem Inkrafttreten des Gesetzes nicht bestanden haben kann. Der Kreis der zum Empfange der Uebergangsaltersrente berechtigten Personen ist somit ein engerer, als der gleiche bei der Invalidenrente. Für die näher bezeichneten, beim Inkrafttreten des Gesetzes über 40 Jahre alten Versicherten, vermindert sich nun die 30jährige Wartezeit für die Altersrente um so viele Beitragsjahre, als ihre Lebensjahre zur Zeit des Inkrafttretens des Gesetzes die Zahl 40 übersteigt. Ist also Jemand zum letzteren Termine 50 Jahre alt, so beträgt für ihn die Wartezeit zum Bezuge der Altersrente 20 Jahre. Er würde die Rente aber auch nicht ohne weiteres nach Ablauf der 20 Jahre erhalten, sondern erst dann, wenn er nachweisen kann, dafs er während der unmittelbar dem Inkrafttreten des Gesetzes vorangegangenen drei Kalenderjahre insgesammt mindestens 141 (3 × 47) Wochen hindurch thatsächlich in einem nach dem Gesetze die Versicherungspflicht begründenden Arbeits- oder Dienstverhältnifs gestanden hat. Die Bemessung der Uebergangsaltersrente wird anders vorgenommen, als die der Invalidenrente, auch werden dabei die Altersrenten während der ersten zehn Jahre und diejenigen nach dieser Periode von einander unterschieden. Bei Berechnung der ersteren werden für die vor dem Inkrafttreten des Gesetzes liegende Zeit die Steigerungssätze derjenigen Lohnklasse in Anrechnung gebracht, welche dem durchschnittlichen Jahresarbeitsverdienst des Versicherten während der 141 Wochen entsprechen, mindestens aber die der ersten Lohnklasse, für die übrige Zeit die den Beiträgen entsprechenden Steigerungssätze. Soll also beispielsweise ein zur Zeit des Inkrafttretens des Gesetzes 49 Jahre alter Versicherter, der im Durchschnitt der 3 Jahre vor dem Inkrafttreten des Gesetzes der vierten und nach demselben der dritten Lohnklasse angehörte, nach Verlauf von 21 Jahren eine Altersrente erhalten, so würde sich die letztere folgendermafsen berechnen: 50 ℳ Reichzuschufs + 9 × 47 × 10 ₰ = 34,30 ℳ + 21 × 47 × 8 ₰ = 78,96 ℳ, insgesammt 163,26 ℳ. An Beiträgen würde dieser Versicherte für die 21 Beitragsjahre 236,88 ℳ entrichtet haben. Bei den nach Ablauf jener zehn Jahre zur Entstehung gelangenden Renten werden für die ganze Zeit die Steigerungssätze zu Grunde gelegt, welche den entrichteten Beiträgen entsprechen. Ein Versicherter, der beim Inkrafttreten des Gesetzes z. B. 55 Jahre alt wäre, und danach $7\frac{1}{2}$ Jahre der dritten, sowie $7\frac{1}{2}$ Jahre der zweiten Lohnklasse angehört hätte, würde bei seinem Eintritt in das 71. Lebensjahr aufser den 50 ℳ Reichszuschufs an Altersrente 15 × 47 × 8 ₰ = 56,40 ℳ und 15 × 47 × 6 ₰ = 34,30 ℳ oder zusammen 140 ℳ 70 ₰ jährlich erhalten. An Beiträgen würde er bis zum Eintritt in den Bezug der Rente 84,60 + 70,50 = 155,10 ℳ entrichtet haben.

Dies sind die Vorschriften über den Umfang des Kreises der zum Bezuge einer Uebergangsrente berechtigten Personen, über die Bedingungen, unter welchen solche Renten gewährt werden, und über die Höhe der letzteren. Was die Bedingungen für die Gewährung sowohl der Invaliden- als der Altersrente während der Uebergangszeit betrifft, so mag noch bemerkt werden, dafs Krankheit oder militärische Dienstleistung für den Nachweis über die Beschäftigung vor dem Inkrafttreten des Gesetzes einem Arbeits- oder Dienstverhältnifs gleich geachtet werden. Die Nachweise, welche die Versicherten behufs Erhebung einer Uebergangsrente erbringen müssen, sind durch Bescheinigung der für die in Betracht kommenden Beschäftigungsorte zuständigen unteren Verwaltungsbehörden oder durch eine von einer öffentlichen Anstalt beglaubigte Bescheinigung der Arbeitgeber zu führen.

R. K.

Zur handelspolitischen Situation im Jahre 1892.

Im Maiheft dieses Jahrgangs von »Stahl und Eisen« haben wir uns bemüht, ein Bild von der bemerkenswerthen handelspolitischen Constellation zu zeichnen, welche, veranlafst durch die von Frankreich befolgte Handelspolitik, im Jahre 1892 eintreten wird, falls nicht zuvor neue Verträge zwischen den verschiedenen europäischen Ländern jenes Vacuum füllen, das durch das Aufhören jeglicher Regelung der internationalen Verkehrsbeziehungen in Europa entstehen würde.

In dem damals entworfenen Bilde traten drei charakteristische Punkte hervor: Nachdem Frankreich unter seiner früheren kaiserlichen Regierung selbst das Meiste dazu beigetragen hatte, die Meistbegünstigungsklausel zum Hauptinhalte der Handelsverträge zu machen, das Regime derselben an die Stelle des vordem die Regel bildenden Handelsvertrags mit Tarifbindungen zu setzen, fühlt sich nunmehr Frankreich durch das im Artikel 11 des Frankfurter Friedensvertrags unkündbar gewordene Meistbegünstigungsverhältnifs zwischen ihm und dem Deutschen Reiche in solcher Weise beengt, dafs es, weil es diese in Frankreich sehr unpopuläre Meistbegünstigung Deutschlands durch Kündigung nicht beseitigen kann, dieselbe wenigstens gegenstandslos zu machen strebt, und zu diesem Zweck alle von ihm mit anderen Ländern geschlossenen Handelsverträge zum 1. Februar 1892 gekündigt bezw. bis dahin terminirt hat.

Der zweite in jenem Zukunftsbilde charakteristische Zug ist, dafs die übrigen europäischen Länder, in Kenntnifs des von der französischen Handelspolitik verfolgten Ziels, ebenfalls ihre miteinander abgeschlossenen Tarifverträge fast sämmtlich so abgestimmt haben, dafs jedes Land zu dem kritischen Termin die volle Freiheit seiner handelspolitischen Entschliefsungen sich gesichert hat.

Während aber diese beiden Momente Europa im Anfange des Jahres 1892 in einem Zustande des Aufhörens jeglicher Regelung seiner internationalen Verkehrsbeziehungen erscheinen lassen, waren als dritter charakteristischer Zug der dann zu erwartenden Lage mehrseitige Bestrebungen hervorzuheben, welche sich darauf richteten, grofse einheitliche und geschlossene Welthandelsgebiete zu schaffen. Diese Gebiete würden sämmtlich sich aus hochentwickelten Industriebezirken und aus landwirthschaftliche Producte im Ueberschufs hervorbringenden Territorien so zusammensetzen, dafs tropische, subtropische und in gemäfsigtem Klima liegende Länder darin aufgenommen wären, so dafs also jedes dieser Gebiete jedes seiner Bedürfnisse selbst hervorzubringen vermöchte. Als solche im Werden begriffene oder doch im Project angestrebte Welthandelsgebiete erschienen in dem Bilde der zukünftigen Constellation: 1. Greater-britain, ein englischer Handelsbund, der aufser dem Mutterlande, Kanada, Indien und alle englischen Colonieen in Afrika und Australien umfassen würde; 2. ein amerikanischer Wirthschaftsbund, der das gesammte, nicht englische Amerika umfassen und die Monroedoctrin aus dem Politischen ins Wirthschaftliche übersetzen soll; 3. das russische Gesammtreich, welches in seiner centralasiatischen Erstreckung zwar vom Aequator noch Einiges entfernt ist, aber das unverkennbare Bestreben zeigt, seinen Machteinflufs demselben immer näher zu schieben.

Dieses war das Bild der handelspolitischen Situation, welche für 1892 zu erwarten steht, wie sie nach dem Stande der Dinge im Frühjahr dieses Jahres zu entwerfen war, und in dieses Bild sind nunmehr einige weitere, dasselbe vervollständigende Züge einzutragen.

Zunächst ist in Washington der »Congrefs der drei Amerikas« zusammengetreten, welcher von den Monroepolitikern der Ver. Staaten zu dem Zwecke berufen ist, die politische und wirthschaftliche Annäherung der amerikanischen Länder zu fördern, von dem zwar Niemand im Ernste erwartet hat, er werde den amerikanischen Zollbund, den gewisse Wirthschaftspolitiker der Ver. Staaten anstreben, sofort in das Reich der Thatsachen versetzen, der jedoch durch das ihm gestellte Programm deutlich genug erkennen liefs, wohin die Ziele der Zukunft gesteckt werden sollen. Die Delegirten — welche Länder vertreten waren, ist im einzelnen noch nicht bekannt geworden — versammelten sich am 2. October im Auswärtigen Amte zu Washington, wo der Staatssecretär desselben, Mr. Blaine, sie willkommen hiefs und in seiner Anrede hervorhob, der Congrefs sei nicht berufen, eine »egoistische Verbindung« gegen andere Länder zu schaffen; jedoch die Nationen Amerikas sollten sich enger zusammenschliefsen, um sich gegenseitig besser als bisher unterstützen zu können, eine engere Verbindung auf dem Meere und ein Zusammenschlufs der Eisenbahnnetze des Nordens und des Südens auf dem Isthmus von Panama müsse, ehe lange Zeit vergeht, geschaffen werden. Präsident Harrison hat dann den Delegirten ein Frühstück und Mr. Blaine ein Bankett gegeben. Die Sitzungen des Congresses hat man jedoch nicht sofort aufgenommen, sondern bis zum 18. November vertagt. Inzwischen aber läfst man die Gäste auf Kosten der Union in einem splendid eingerichteten Puttmanear-train, welcher allen Comfort eines grofsen amerikanischen Hôtels

bietet, eine vierzigtägige Rundreise durch die Ver. Staaten machen, um den Vertretern der süd- und mittelamerikanischen Länder einen bestmöglichen Begriff von der industriellen und commerziellen Gröfse der Union ad oculos zu verschaffen. Recht interessant ist, was die »New Yorker Handelszeitung« zu dem Congrefs und dieser allerneuesten Form einer Ausstellung zu sagen hatte; — man hatte, nebenbei bemerkt, bisher zwar stabile und mobile Ausstellungen, zu ersteren mufste das Publikum kommen, letztere kommen zum Publikum, dafs aber die Ausstellungsobjecte an ihrem Platze bleiben und das Publikum auf Staatskosten umhergeführt wird, um sie zu besichtigen, ist neu und vielleicht gar nicht einmal unpraktisch. Dieses, freihändlerischen Impulsen folgende Blatt, schrieb nämlich und drückte damit in den Ver. Staaten weit verbreitete Meinungen aus:

„Die New Yorker Handelskammer und andere commerzielle Körperschaften werden die Delegaten in entsprechender Weise fetiren, und seitens unseres Auswärtigen Amtes in Washington sind Vorbereitungen getroffen worden, den Herren die Industriecentren unserer Republik zu zeigen, um ihnen einen Begriff von der Gröfse der Vereinigten Staaten zu geben. Dafs der Congrefs sehr viel thun kann, um die gegenseitigen commerziellen Beziehungen zu fördern, haben wir stets betont und darauf hingewiesen, dafs der Weg zur Anbahnung eines engeren Geschäftsverkehrs mit den central- und südamerikanischen Ländern in erster Reihe in der Etablirung regelmäfsiger Dampferverbindungen unsererseits mit den Haupthäfen der betreffenden Nationen besteht und dafs wir ferner unsere Einfuhrzölle auf ein Niveau bringen müssen, welches die Anknüpfung geschäftlicher Verbindungen mit anderen Ländern möglich macht. Unter den gegenwärtigen Verhältnissen können wir uns keine grofsen Erfolge von dem Congrefs versprechen, und von den amerikanischen Geschäftsleuten ist wohl Keiner so sanguinisch, vorläufig irgend ein greifbares Resultat von den Berathungen der Delegaten zu erwarten. An die Gründung eines Zollvereins der amerikanischen Nationen, welche man in Europa, namentlich in Frankreich ernstlich fürchtet, ist entschieden nicht zu denken."

Letzteres meinen wir auch, denn die von dem New Yorker Handelsblatt aufgestellte Vorbedingung: die nordamerikanischen Einfuhrzölle auf ein Niveau zu bringen, welches die Anknüpfung neuer Verbindungen mit anderen Ländern möglich macht, diese Vorbedingung ist ein Etwas, welches die Monroepolitiker nicht wollen. Die Rundreise aber, welche man die Delegirten machen läfst, kann auch sehr wohl die Wirkung auf sie üben, mehr noch als vordem Bedenken zu tragen, mit einem übermächtig gegen die ihrigen entwickelten Lande, welches selbst im Besitze fast aller von ihnen zu exportirenden Rohproducte ist, in eine wirthschaftliche Union zu treten. Da nun auch Mr. Blaine bereits Sorge getragen hat, die nichtamerikanischen Länder wegen der »nichtegoistischen« Ziele zu beruhigen, so wird man in der in dieser Zeitschrift bereits angedeuteten Muthmafsung bestärkt werden, dafs der amerikanische Zollbund zwar nach wie vor ein Lieblingsproject der nordamerikanischen Politiker bleiben, jedenfalls aber bis zum Jahre 1892 nicht das Gewicht einer bei Regelung der europäischen Verkehrsverhältnisse zu berücksichtigenden Thatsache erlangen wird.

Was weiter im Bilde der 1892 bevorstehenden Situation nachzutragen ist, sind Strömungen und Strebungen, welche in verschiedenen Ländern Europas mit Rücksicht auf die Lösung des handelspolitischen Knotens bemerkbar werden. In Deutschland haben weder die Tagespresse, noch anscheinend die Kreise des Erwerbslebens bisher ernsthaft und eingehender sich mit den Elementen beschäftigt, welche bei Neuordnung unserer internationalen Verkehrsbedingungen in den Vordergrund zu stellen wären. Hierin spricht sich offenbar weniger der Umstand, dafs unsere wirthschaftlichen Kreise nicht von der Wichtigkeit und Tragweite der dann zu fassenden Entschliefsungen durchdrungen wären, als das Vertrauen aus, die Leitung unserer Handelspolitik werde, nachdem schon vor 10 Jahren mit dem Princip des laisser faire gebrochen ist, gewifs rechtzeitig Mittel und Wege zu finden wissen, um unsern Exporthandel vor Schaden und Fährnifs bei der allgemeinen Neuordnung der europäischen Handelsverträge zu bewahren, und dafs, sofern das Material für die zu fassenden Entschliefsungen ausgereift sein wird, wie es stets geschehen, die Meinung aller bei dieser Neuregelung interessirten Factoren gehört werden wird.

Anders scheinen die Dinge in unserm Nachbarlande Oesterreich-Ungarn zu liegen. Dort hatte schon im Frühjahr der Handelsminister das Jahr 1892 ein handelspolitisches »Kometenjahr« genannt. Der erwartete Komet, d. h. die Ungewifsheit der kommenden Dinge, scheinen dort die politischen und wirthschaftlichen Kreise in weit höherem Mafse, als bei uns der Fall gewesen, zu beschäftigen, und, um es gerade heraus zu sagen, zu irritiren. Presse und sogar Wahlredner haben dort vielfach erörtert, welche Richtung die österreichische Handelspolitik im Hinblick auf das Kometenjahr zu nehmen haben würde, und neuerdings ist eine der angesehensten Handelskammern, diejenige zu Reichenberg, dazu übergegangen, durch amtliche Formulirung ihrer eigenen handelspolitischen Meinungen dem Handelsministerium eine bezügliche Directive geben zu wollen. Einer der gröfsten Baumwollindustriellen Böhmens, Freih. v. Leitenberger, hatte als Mitglied der Kammer einen von derselben einstimmig adoptirten Antrag in gedachter Richtung gestellt und in einem in der Kammer gehaltenen Vortrage die Zielpunkte der österreichischen Handelspolitik bezeichnet, die

er und nach ihrem zustimmenden Votum die Kammer für die richtigen halten. Hr. v. Leitenberger entwarf ein ziemlich düsteres Bild der Gefahren, denen Oesterreich angesichts der 1892 zu erwartenden handels- und zollpolitischen Umwälzung entgegengehe, und obwohl er sich als überzeugten Schutzzöllner bekannte, gelangte er dennoch zu einem Vorschlage, der bisher im wesentlichen nur von freihändlerischen Standpunkten aus vertreten worden ist. Nach seiner Meinung mufs Oesterreich-Ungarn zunächst eine handelspolitische Annäherung an das Deutsche Reich vollziehen, ein wirthschaftliches Schutz- und Trutzbündnifs zwischen beiden Centralmächten herbeiführen, und dann erst, nach Erreichung dieses Ziels, soll der Regelung der handelspolitischen Beziehungen zu anderen Ländern näher getreten werden. Diese Regelung denkt sich Hr. v. Leitenberger als einen centraleuropäischen Zollverband »mit unter sich ausgleichenden Differentialzöllen«. Wie diese neue Art von Zöllen zu verstehen ist, hat man leider bisher nicht erfahren, aber jedenfalls ist es interessant, von einem österreichischen Schutzzöllner zu hören, „dafs bei grofsen wirthschaftlichen Entscheidungen nicht blofs der Kampf der Concurrenz, sondern auch das Bedürfnifs des Consumtionsgebietes berücksichtigt werden mufs, denn ebenso wichtig wie die Frage des Zollschutzes ist die Hebung der Consumtionsfähigkeit eines Landes". Mehr noch indessen als diese seitens der Reichenberger Handelskammer sanctionirten Ideen dürfte deren prompte Zurückweisung seitens der vom österreichischen Handelsministerium 'officiös inspirirten Blätter diesseits der Grenze zu beachten sein. Diese Blätter erklärten ziemlich sarkastisch, diejenigen Industriellen, welche einer, wie von Hrn. v. Leitenberger geplanten handelspolitischen Annäherung an das Deutsche Reich Opfer zu bringen entschlossen seien, möchten gefälligst davon der Kanzlei des Handelsministers Meldung machen. Aber man möge sich vor Täuschungen hüten; unter der in Deutschland seit 10 Jahren befolgten Schutzzollpolitik sei dessen Industrie mächtig emporgeblüht und sogar der englischen vollkommen ebenbürtig geworden, und es würde daher zweimal zu überlegen sein, ob man der eifrigsten und potentesten Concurrenz der österreichischen Industrie Opfer zu gedachtem Zwecke bringen dürfe. Von diesem Anerkenntnifs für unsere Industrie ist jedenfalls dankend Vermerk zu nehmen, aber bis sich die industriellen Kreise Oesterreichs über ihre etwaige Opferwilligkeit klar geworden sein werden, wird man diesseits Zeit damit haben, seinerseits Stellung zu dem angebotenen Schutz- und Trutzbündnisse zu nehmen. Haben doch gerade die österreichischen hoch- und höchstgeschützten Industrieen bisher eine beiden Theilen vortheilhaftere Neuregelung der handelspolitischen Beziehungen wiederholt zu hintertreiben gewufst. Immerhin ist von Interresse, dafs sich in Oesterreich eine schutzzöllnerisch gesinnte Handelskammer Projecten zuwendet, welche bei uns zu Lande bisher fast ausschliefslich von den Gröfsen des freihändlerischen »Volkswirthschaftlichen Congresses«, aber selbst von diesen jedesmal mit dem Beisatze vertreten wurden, die Gegenwart, schutzzöllnerisch »inficirt«, wie sie »leider« einmal ist, sei noch lange nicht reif genug, um zur Ausführung dieser Ideen schreiten zu können. Dafs aber die Reichenberger Handelskammer sich diese Ideen aneignet, ist jedenfalls ein Zeichen dafür, wie in Oesterreich der 1892 zu erwartende handelspolitische »Komet« schon jetzt stark genug die Geister beunruhigt.

Auf der andern Seite tauchen auch in Frankreich handelspolitische Combinationen ähnlicher Art auf. Dort stellt man dem in Oesterreich von neuem empfohlenen Zollverband Centraleuropas das altbekannte Project eines lateinischen Zollbundes entgegen. Derselbe soll diesmal aufser Frankreich Italien, Spanien, Portugal und Belgien (!) umfassen — aber die Reactivirung des alten Projectes ist mehr zur Verfolgung politischer als wirthschaftlicher Pläne erfolgt. Die Väter dieses wieder ausgegebenen Planes haben nämlich ganz naiv zugestanden, sie bezweckten damit, Italien vom Dreibunde loszusprengen, und der jetzt gegen Italien geführte Zollkrieg habe wesentlich den Zweck, letzteres Land für jene Lossprengung und diesen lateinischen Zollzukunftsbund mürbe zu machen. Bei diesem französischen Plan scheint man jedoch Eines ganz übersehen zu haben, nämlich die Kleinigkeit, dafs Artikel 11 des Frankfurter Friedens unkündbar ist, so lange Deutschland nicht in seine Kündbarkeit einwilligt, und dafs daher alle von den Staaten des projectirten lateinischen Zollbundes sich gegenseitig einzuräumenden Begünstigungen auch dem Lande zukommen würden, dem gegenüber man eben in Frankreich die Meistbegünstigungsklausel gegenstandslos machen will. Kann aber in Frankreich ein solches Project ernsthaft erwogen werden, welches immer wieder Deutschland unter die begünstigten Länder rangiren mufs, dann dürfte bereits ein Umschwung der Meinungen dort im Zuge sein, der dahin ginge, dafs mit der so sehnlich begehrten, durch die Kündigung der Verträge für den 1. Februar 1892 herbeigeführten handelspolitischen Ungebundenheit nicht viel anzufangen sein wird.

Zieht man indessen aus der Annahme, dafs Deutschland in eine Kündigung der Meistbegünstigungsklausel des Artikels 11 des Frankfurter Friedens nicht willigen werde, die Consequenz auch für den von österreichischer Seite gemachten Vorschlag, so ergiebt sich, dafs nicht nur der lateinische Zollbund, sondern auch der centraleuropäische so lange eine Utopie bleiben werden, bis beide Contrahenten des Frankfurter Vertrags sich über Annullirung des Art. 11 geeinigt haben würden.

Hieraus folgt, dafs die Situation, in der sich unsere deutsche Handelspolitik im Hinblick auf das Jahr 1892 und seine Entscheidungen befindet, eine sehr günstige genannt werden darf, und was schon bei der Darstellung der zur Zeit in Europa geltenden Handelsverträge im Mai d. J. aus der »Münch. Allgem. Ztg.« angezogen wurde, trifft auch heute noch vollkommen zu, dafs nämlich „Deutschland dem bevorstehenden Liquidationstermin der europäischen Handelsverträge gegenüber insofern in günstigerer Lage ist, als es vorerst abwarten kann, welche Entschliefsungen die übrigen Staaten fassen. Sodann wird allerdings die europäische Handelspolitik zum grofsen Theil von Deutschland abhängen, und schon deshalb ist es wünschenswerth, dafs sich die betheiligten Kreise des Handels und der Industrie beizeiten mit der Frage der Handelsverträge beschäftigen, um zu wissen, welche Wünsche an die Handelspolitik der Regierung zu richten sind“. *—en.*

Amerikanische Roheisen-Lagerscheine.

Im März-Heft 1889 dieser Zeitschrift machten wir die Mittheilung, dafs das amerikanische Eisengewerbe mit der Einführung von Lagerscheinen (Warrants) beglückt werden soll.

Die »American Pig Iron Storage Warrant Company«, deren Präsident Herr G. H. Hull ist, hat inzwischen am 16. September d. J. das folgende Circular versandt:

„Wir übermitteln Ihnen hiermit von der New Yorker »Stock Exchange« ausgegebene Schriftstücke: Statuten und Bestimmungen über die Abfassung der Lagerscheine, die für den Verkauf von Roheisen-Warrants von der »Stock Exchange« festgesetzt worden sind. Vorerst werden nur 4 Sorten und 15 Marken notirt; je nachdem die Umstände es erfordern, sollen noch weitere hinzukommen. In die Liste der »guten Handelsmarken« (»good, merchantable brands«) sind nur solche aufgenommen, für welche bereits Warrants im Gebrauche sind oder demnächst eingeführt werden. Hochöfen, welche den Wunsch haben, dafs ihre Marken auf der »Stock Exchange« verkauft werden, bitten wir, uns Muster ihrer verschiedenen Qualitäten einzusenden. Der Aufgabe, Marken auf der Waarenbörse einzuführen, wird sich die Warrant-Gesellschaft ohne Kostenberechnung unterziehen. Da von vielen Seiten der Wunsch ausgesprochen worden ist, Warrants zum Ankauf von Eisen verwenden zu können, so ist anzunehmen, dafs der Verkauf von Warrants sehr rasch, und in dem von den Hochöfen angebotenen Umfang, erfolgt.

Die Hochöfen können durch ihre Agenten Warrantverkäufe abschliefsen lassen; die Gesellschaft wird diesen Vermittlern die für den Abschlufs von Verkäufen nöthige Auskunft und Unterstützung gewähren. Hochöfen, die keine geeigneten Agenten haben, können der Gesellschaft ihre Vollmacht übermitteln; es wird dieselbe alsdann Commissionshäusern, welche für den Abschlufs von Verkäufen in vollem Mafse eingerichtet sind, zugestellt werden. Hochöfen, welche erst dann für Warrants Lager errichten wollen, nachdem das für die letzteren bestimmte Eisen bereits verkauft ist, können innerhalb 60 Tagen auf Lieferung nach »des Verkäufers Wahl« Geschäfte abschliefsen; dadurch wird diesen Firmen Zeit gegeben, das Lager vorzubereiten und Warrants vor der festgesetzten Lieferfrist daraus zu entnehmen.“

Die Satzungen lauten:

§ 1. Warrants, gültig für 100 t Roheisen, werden von der »American Pig Iron Storage Warrant Company« ausgegeben. Nur auf eine einzige Marke und Qualität kann je ein Warrant ausgestellt werden.

§ 2. Alle Angebote haben auf Parthieen von 100 t zu lauten.

§ 3. Ist nichts Anderes bestimmt (siehe § 6), so beziehen sich alle Verkäufe oder Verträge auf Giefsereieisen Nr. 2 (oder das Aequivalent davon, dem § 4 entsprechend) von einer der Marken, welche von der Börse als gute Handelsmarken, lieferbar in New York (oder dem Aequivalent davon, gemäfs § 5), notirt werden.

§ 4. Eisen von einer Qualität, deren Werth von dem Werth des Giefsereieisens Nr. 2 abweicht, kann durch Verträge (in welchen eine besondere Qualität nicht aufgeführt ist) dem Preisunterschied entsprechend, welcher von der Börse zur Zeit der Lieferung notirt wird, verkauft werden.

§ 5. Bei Warrants über Roheisen, welches in einem der Lager der »American Pig Iron Storage Warrant Company« untergebracht wird, soll das Aequivalent für Lieferung ab New York in dem Abzug der Fracht bestehen, welche für die Strecke von dem betreffenden Lager nach New York berechnet wird.

§ 6. Verkäufe von Warrants, oder Contracte auf Warrants, über eine besondere Marke, oder eine specielle Qualität, oder einen besonderen Ort der Ablieferung sind gestattet; in diesem Fall ist aber nur ein einziger Warrant über Marke, Qualität und Lieferung auszustellen.

§ 7. Ein Lagergeld von 2 cents für den Monat oder den Theil eines solchen — vom Ersten des Monats an gerechnet, welcher auf das Datum des Warrants folgt —, ist am Tag der Uebergabe zu entrichten. In gleicher Weise wie die Fracht wird das Lagergeld am Tag der Auslieferung des Warrants vom Preise abgezogen.

§ 8. Durch die Börse wird eine Zusammenstellung

1. solcher Marken, welche als gute Handelsmarken zu betrachten sind,
2. der Preisdifferenz zwischen Giefsereieisen Nr. 2 und anderen Sorten, welche geliefert werden können,
3. der Frachtsätze von den verschiedenen Lagerplätzen nach New York

festgesetzt.

Die Lagerschein-Ordnung bestimmt:
Jeder Schein hat

1. auf 100 t Roheisen,
2. auf eine gute Handelsmarke,
3. auf Giefsereieisen Nr. 2 oder das Aequivalent davon,
4. auf Lieferung ab New York oder das Aequivalent davon,

zu lauten.

Aequivalent für je eine Tonne Giefsereieisen Nr. 2:

a) Nr. 1 Giefsereieisen ist um 50 cents höher,
b) Nr. 3 Giefsereieisen ist um 50 cents und
c) Graues Puddelroheisen um 1 $ niedriger,

als Giefsereieisen Nr. 2, zu liefern.

Mit der Zusammenstellung der Frachten-Ausgleichungen für die 15 Marken schliefst die Lagerscheinordnung.

Die Beaufsichtigung der Fabriken im Deutschen Reich.

Die behufs Vorlage an den Bundesrath und Reichstag im Reichsamt des Innern zusammengestellten Amtlichen Mittheilungen aus den Jahresberichten der mit Beaufsichtigung der Fabriken betrauten Beamten auf das Jahr 1888* sind soeben im Buchhandel erschienen. Das Werk zeichnet sich, wie früher, auch diesmal wieder durch strengste Objectivität, reichen Inhalt und übersichtliche Anordnung des Stoffes aus. Eine Verbesserung gegen früher hat es noch insofern erfahren, als das Sachregister, das mehr denn den doppelten Umfang desjenigen des Vorjahres erhalten hat, mit einer Präcision ausgearbeitet ist, welche die Benutzung des Werkes so leicht wie nur möglich macht.

Nach dieser Zusammenstellung betrug die Zahl der Aufsichtsbezirke im Deutschen Reiche im Jahre 1888, wie im Vorjahre, 48. Im laufenden Jahre hat sich, nachdem das Gesetz, betreffend die Einführung der Gewerbeordnung in Elsafs-Lothringen vom 27. Februar 1888, am 1. Januar 1889 in Kraft getreten ist, die Zahl der Aufsichtsbezirke um dieses Gebiet vergröfsert. Die Zahl der den Aufsichtsbeamten beigegebenen Hülfskräfte hat, wie in den Vorjahren, so auch im Berichtsjahre, wiederum eine Zunahme erfahren, indem für die Aufsichtsbezirke Potsdam-Frankfurt a. O., Breslau-Liegnitz und Köln-Coblenz je eine Assistentenstelle geschaffen und die Zahl der Assistenten des Aufsichtsbezirks Dresden von 3 auf 4 vermehrt worden ist. Die Thätigkeit der Aufsichtsbeamten hat in den gröfseren Aufsichtsbezirken auch im Berichtsjahre wieder eine mehr oder minder erhebliche Zunahme erfahren, insbesondere durch ihre Theilnahme an den Unfalluntersuchungen und die Zuziehung zu der Aufstellung von Unfallverhütungsvorschriften, durch den gesteigerten Verkehr mit den berufsgenossenschaftlichen Organen und, namentlich in einzelnen Aufsichtsbezirken Preufsens, durch die Erstattung gutachtlicher Aeufserungen in Fällen, in welchen es sich um die Neuerrichtung oder um die Erweiterung nach § 24 ff. der Gewerbeordnung genehmigungspflichtiger Anlagen handelte. Dagegen hat die Heranziehung der Aufsichtsbeamten zur Abgabe von Gutachten in Straf- und Civilprocessen, zum Theil auf Anregung der vorgesetzten Dienstbehörden, in manchen Bezirken abgenommen. Andererseits sind die schriftlichen Arbeiten der Beamten mehrfach erheblich gewachsen. In der Betheiligung der Aufsichtsbeamten an den Geschäften der Verwaltungsbehörden, so insbesondere in der Heranziehung derselben zu den Sitzungen der preufsischen Regierungsbehörden, ist eine wesentliche Aenderung nicht eingetreten. Die Zahl der im Berichtsjahre von den Beamten und ihren Hülfsarbeitern vorgenommenen einmaligen, mehrmaligen und nächtlichen Revisionen, von welchen es der nächtlichen um deswillen in vielen Bezirken nicht bedurfte, weil die Nachtarbeit daselbst im allgemeinen nur ausnahmsweise üblich ist, die Kinderarbeit von derselben allgemein ausgeschlossen, und auch die Frauenarbeit anscheinend in der Abnahme begriffen, ist, dem Umfange der einzelnen Aufsichtsbezirke entsprechend, in jedem derselben verschieden. Insgesammt wurden während des Berichtsjahres von den Aufsichtsbeamten in Deutschland 24 749 einmalige Revisionen und 190 nächtliche vorgenommen. Dazu kommt noch

* Verlag von W. T. Bruer. Preis geh. 6,30 *M*, geb. 7,10 *M*.

eine grofse Zahl mehrmaliger Revisionen. Auf Preufsen entfallen von den einmaligen bezw. nächtlichen Revisionen 9651 bezw. 146, auf Bayern 2013 bezw. 5, auf Sachsen 7049 bezw. 24, auf Württemberg 667, auf Baden 743, auf Hamburg 1791 bezw. 4.

Die Stellung der Aufsichtsbeamten zu den Ortsbehörden wird vielfach als eine gute und befriedigende bezeichnet, auch wird in einzelnen Berichten die Unterstützung hervorgehoben, welche den Aufsichtsbeamten von diesen Behörden zu theil geworden ist. Ebenso sind in dem Verhältnifs der Aufsichtsbeamten zu den Arbeitgebern störende Aenderungen nicht eingetreten, auch die hierüber vorliegenden Mittheilungen stimmen im allgemeinen mit den Erfahrungen früherer Jahre überein. Insbesondere gilt dies in bezug auf die Wahrnehmung der Vorjahre, dafs der Verkehr mit den Arbeitgebern vielfach ein sehr reger war und dafs in einer Reihe von Aufsichtsbezirken sich auch die Arbeiter in zunehmendem Mafse an den Rath und die Hülfe der Aufsichtsbeamten gewendet haben. Diese Thatsachen wurden namentlich hervorgehoben in den Berichten für Berlin-Charlottenburg, Posen, Dresden, Hessen, Sachsen, Altenburg, Oldenburg, Niederbayern - Oberpfalz-Regensburg, Reufs ä. L. u. s. w. In anderen Aufsichtsbezirken, u. a. in den Bezirken Zwickau, Meifsen, Plauen, Württemberg, Baden und Hamburg war der Verkehr der Aufsichtsbeamten mit den Arbeitgebern lebhafter als derjenige mit den Arbeitern. Im Aufsichtsbezirk Hamburg beispielsweise war die Stellung des Aufsichtsbeamten zu den Arbeitgebern auch im Berichtsjahre eine hoch befriedigende, während der Verkehr mit den Arbeitern nicht fortschritt, „diese scheinen es vorzuziehen, vermeintliche Beschwerden in den Versammlungen der Fachvereine zur Sprache zu bringen".

Dem Werke sind im Anhange eine grofse Zahl von Tabellen über Lohnhöhe, Frist und Formen der Lohnzahlungen, von statistischen Uebersichten über die Zahl der jugendlichen und kindlichen Arbeiter, sowie Ansichten und Querdruckschnitte von Arbeiterwohnungen beigefügt.

Was insbesondere die Frage der jugendlichen Arbeiter betrifft, so beschäftigten im Jahre 1888 derartige Arbeiter 28554 Fabriken (+ 4912 gegen 1886).

Von diesen jugendlichen Arbeitern waren im Alter von 14 bis 16 Jahren: 169252 (+ 34663). Auf Preufsen entfielen von dem Zuwachs: 19949, auf Bayern 2408, auf Sachsen 7330, auf Württemberg 728. Männlichen Geschlechts waren von den jugendlichen Arbeitern im Alter von 14 bis 16 Jahren 64,9 %, weiblichen 35,1 % (gegen 63,9 % bezw. 36,1 % im Jahre 1886).

Im Alter von 12 bis 14 Jahren waren 22913 (+ 1860). Von dem Zuwachs entfielen auf Preufsen 233, auf Bayern 537, auf Sachsen 1304. In Württemberg hatte sich die Zahl der kindlichen Arbeiter um 242 vermindert. Verminderungen wiesen aufserdem auf: Baden, Hessen, Mecklenburg-Schwerin, wo Kinderarbeit überhaupt nicht mehr vorkam, Braunschweig, Sachsen-Meiningen, Sachsen-Coburg-Gotha, Anhalt und Waldeck. Das Verhältnifs der Geschlechter der kindlichen Arbeiter zu einander war dasselbe geblieben wie 1886 (64,3 % männlich, 35,7 % weiblich).

Insgesammt wurden in Deutschland an jugendlichen Arbeitern im Alter von 12 bis 16 Jahren 192165 (+ 36523) beschäftigt, davon entfielen auf das männliche Geschlecht: 64,8 %, auf das weibliche: 35,2 % (gegen 63,9 % bezw. 36,1 % im Jahre 1886). Auf die einzelnen Industriegruppen vertheilten sich die jugendlichen Arbeiter so, dafs beschäftigt waren: Im Bergbau, Hütten- und Salinenwesen 18967 (17709 männlich, 1258 weiblich), in der Industrie der Steine und Erden 20035 (17017 männlich, 3018 weiblich), bei der Metallverarbeitung 20261 (16482 männlich, 3779 weiblich), bei der Anfertigung von Maschinen, Werkzeugen, Instrumenten u. s. w. 15703 (14752 männlich, 951 weiblich), in der chemischen Industrie 2642 (1695 männlich, 947 weiblich), in der Industrie der Heiz- und Leuchtstoffe 625 (365 männlich, 260 weiblich), in der Textilindustrie 54028 (22156 männlich, 31872 weiblich), in der Papier- und Lederindustrie 11359 (6143 männlich, 5216 weiblich), in der Industrie der Holz- und Schnitzstoffe 7879 (6210 männlich, 1669 weiblich), in der Industrie der Nahrungs- und Genufsmittel 23123 (12592 männlich, 10531 weiblich), in der Industrie der Bekleidung und Reinigung 7701 (2298 männlich, 5403 weiblich), im Polygraphischen Gewerbe 6733 (5114 männlich, 1619 weiblich) und in sonstigen Industriezweigen 3109 (1993 männlich, 1116 weiblich).

Von je 100 jugendlichen Arbeitern beiderlei Geschlechts waren Kinder von 12 bis 14 Jahren im Durchschnitt im Deutschen Reiche 11,9 % gegen 13,5 % im Jahre 1886. In Preufsen betrug dieser Durchschnitt 5,9 % gegen 7,1 % im Jahre 1886, in Bayern 11,9 % gegen 10,2 %, in Sachsen 29,1 % gegen 33,1 %, in Württemberg 4,1 % gegen 7,4 %, in Baden 15,0 % gegen 17,4 %, in Hessen 1,9 % gegen 2,8 %, in Mecklenburg-Schwerin 0,0 % gegen 2,8 %, in Sachsen-Weimar 6,9 % gegen 7,1 %, in Oldenburg 8,7 % gegen 13,7 %, in Braunschweig 14,3 % gegen 18,3 %, in Sachsen-Meiningen 2,9 % gegen 6,0 %, in Sachsen-Altenburg 32,9 % gegen 32,7 %, in Sachsen-Koburg-Gotha 13,1 % gegen 12,5 %, in Anhalt 11,1 % gegen 17,5 %, in Schwarzburg-Sondershausen 0,0 % gegen 0,0 %, in Schwarzburg-Rudolstadt 8,1 % gegen 8,1 %, in Waldeck 20,3 % gegen 32,6 %, in Reufs ä. L. 10,9 % gegen 13,3 %, in Reufs j. L. 36,1 % gegen 37,8 %, in Lübeck 22,8 %, in Bremen 5,8 % gegen 2,7 %, in Hamburg 4,5 % gegen 4,4 %.

Gegen das Jahr 1886 ergeben die Zahlen für

1888, dafs, während damals eine Abnahme der jungen Leute um 938 gegen das Jahr 1884 zu constatiren war, in den beiden letztverflossenen Jahren eine Zunahme derselben von insgesammt 34 663 stattgefunden hat, während die Zunahme der Kinder, welche sich im Jahre 1886 gegenüber dem Jahre 1884 auf 2171 belief, in den Jahren 1887 und 1888 geringer war und 1860 betrug.

Uebrigens hat sofort nach Veröffentlichung der vorstehenden Zahlen seitens gewisser Prefsorgane dasselbe Spiel begonnen, wie es mit den diesbezüglichen Zahlen für Preufsen, kurz nach dem Erscheinen der preufsischen Gewerberathsberichte getrieben wurde. Die Thatsache, dafs im letztverflossenen Jahre an jugendlichen Arbeitern, d. h. an solchen, die sich im Alter von 12 bis 16 Jahren befinden, 36 523 mehr als im Jahre 1886 beschäftigt waren, wird von einzelnen Blättern, die ein Interesse daran haben, die deutschen industriellen Verhältnisse im allgemeinen und die deutschen Arbeiterverhältnisse im besonderen grau in grau zu malen, benutzt, um von neuem Klagelieder über den »rapiden« Zuwachs anzustimmen, den angeblich danach die Kinderarbeit bei uns erfährt. Demgegenüber wollen wir nicht unterlassen, von neuem zu betonen, dafs mit dieser Zahl, die sich auf die jugendlichen Arbeiter insgesammt und nicht auf die kindlichen Arbeiter allein bezieht, ein sträflicher Mifsbrauch getrieben wird. Von den 36 523 jugendlichen Arbeitern, welche im Jahre 1888 gegen 1886 in Deutschland mehr beschäftigt waren, entfielen nicht weniger als 34 663 auf die jungen Leute, welche im Alter von 14 bis 16 Jahren stehen, die also, nachdem sie die Schule absolvirt haben, sich nach einer Erwerbsthätigkeit umzusehen doch wohl ebenso verpflichtet wie berechtigt sind, und um den Rest, also nur um 1860, hat die Zahl der beschäftigten Kinder zugenommen. Von einer »rapiden« Zunahme der Kinderarbeit kann danach füglich nicht die Rede sein. Im Gegentheil. Während noch vom Jahre 1884 auf 1886 die Zahl der beschäftigten Kinder um 2171 sich vermehrt hatte, ist von 1886 auf 1888, also in einem Zeitraume, wo die Arbeiterzahl überhaupt doch unzweifelhaft eine Verstärkung erfahren hat, die Erweiterung der Kinderarbeit langsamer vor sich gegangen. Das ist doch wohl eine Thatsache, die zu ganz anderen Schlüssen berechtigt, als zu dem eines angeblichen »rapiden« Anwachsens der Kinderarbeit.

Ein historisches Actenstück zum Project der Moselkanalisirung.

Gelegentlich der am 4. August d. J. in Metz abgeschlossenen öffentlichen Versammlung zur Besprechung der Kanalisirung der Mosel und der unteren Saar hat Hr. Kreisbauinspecter Herdegger eines Documentes aus dem Ende des vorigen Jahrhunderts erwähnt, welches mutatis mutandis auch heute noch auf manche Verhältnisse pafst, und welches wir nachstehend wiedergeben.

Dasselbe stammt aus dem Jahre III der französischen Republik und ist in der Form eines Berichtes des „berathenden Bureaus für Handelssachen in Metz“ erschienen. Das Schriftstück hat den nachfolgenden Wortlaut:

* * *

„In dem Augenblicke, in welchem die französische Republik mit den anderen Mächten in Verhandlungen über die gegenseitigen Interessen eintritt, fühlen sich die unterzeichneten Bürger, Mitglieder des Bureaus für Handelssachen, veranlafst, der Regierung ihre Wünsche betreffs derjenigen Mittel zu unterbreiten, welche dem Handel des Moseldepartements den ganzen Aufschwung, dessen es fähig ist, geben können, damit in dem bevorstehenden Friedensvertrage darauf Rücksicht genommen werde.

Die Unterzeichneten äufsern hiermit nicht nur ihre persönlichen Wünsche und Ansichten, sondern sie haben das allgemeine Interesse im Auge in einer Frage, welche schon lange vor der Revolution behandelt wurde. Der Bürger Barbé-Marboye, damals Staatsrath und Bürgermeister der Gemeinde Metz, hat im Namen der Gemeinde und des berathenden Bureaus eine Denkschrift unter dem Titel »Bemerkungen über die freie Schiffahrt auf der Mosel und dem Rheine« veröffentlicht, welche bereits Alles enthält, was das Bureau zur Zeit verlangen könnte, und welche darin gipfelt, dafs alle Abgaben, welche von der Schiffahrt auf beiden Flüssen erhoben werden, vollständig aufgehoben werden müfsten. Aufser dieser Denkschrift, welche dem Gegenwärtigen beigefügt wird, sind auch fremde Gutachten eingeholt worden. Dieselben werden ebenfalls zur Unterstützung unserer Anträge beigefügt, da unserer Ansicht nach für deren Erfüllung kein günstigerer Augenblick gewählt werden kann als der gegenwärtige, da Frankreich nach so vielen und wiederholten Siegen Verhandlungen über allgemeine Interessen zu führen in der Lage ist. Auch der Metzer Gemeinderath hat am 24. Messidor des Jahres III der in obenerwähnter Denkschrift ausgesprochenen An-

sicht zugestimmt, indem er deren Druck und Zusendung an alle Verwaltungs- und Oberbehörden anordnete. Auf diese einleuchtende und von einem so hervorragenden Bürger herrührende Arbeit soll nicht näher eingegangen werden; da nur und mit weniger Klarheit vielleicht alles das wiederholt werden könnte, was darin zu gunsten der Handelsinteressen gesagt ist, kann die Erörterung einzelner unwesentlicher Punkte auf einen geeigneteren Zeitpunkt verschoben werden.

Im allgemeinen soll daher nur betont werden, dafs die Grundbedingung für den Handel des Moseldepartements ist, dafs derselbe sich auf der Mosel, dem Rheine und allen schiffbaren Flüssen ohne Hindernisse und Schwierigkeiten entwickeln könne, zu welchem Zwecke derselbe von allen Abgaben, welchen Namen sie auch tragen oder zu wessen Gunsten sie in Kraft gesetzt sein mögen, befreit werden mufs.

Frankreich wünscht schon lange die Ausdehnung seiner Handelsbeziehungen durch eine Verbindung zwischen den Meeren; doch war die Gelegenheit dazu ebenso schwer zu finden, wie die Mittel, sie auszuführen. Einerseits waren unversöhnliche Interessen zu berücksichtigen, andererseits verursachte die Lage der verschiedenen Provinzen Hindernisse und Hemmnisse, und schliefslich verhinderten die bedeutenden, für das Gelingen des Unternehmens nothwendigen Ausgaben den unschätzbaren, allseitigen Vortheil der Schiffbarmachung der Mosel.

Dieser Flufs, von seiner Quelle ab verfolgt, kann durch die Saône und Rhone eine Verbindungsstrafse zwischen dem mittelländischen Meer, der Nordsee und dem deutschen Meere schaffen. Alle Reichthümer des Festlandes könnten moselaufwärts bis in das mittelländische Meer gelangen und dessen Schätze wiederum moselabwärts nach dem Continent der Nord- und Ostsee gebracht werden.

Um dies zu erreichen, müssen jedoch die gegenwärtig sich bietenden günstigen Umstände mit Eifer benutzt und die Gelegenheit zur Ermöglichung einer derartigen Verbindung ergriffen werden; läfst man sich dieselbe entgehen, so kehrt sie vielleicht niemals wieder.

Es liegt auf der Hand, dafs ein derartiges Project, welches der gegenwärtigen Lage, dem freiheitlichen System und den Eroberungen der Republik, wodurch die angrenzenden Länder beherrscht werden, seine Entstehung verdankt, auch gegenwärtig die meiste Aussicht auf Erfolg hat.

Denn entweder behält Frankreich die eroberten Länder oder es giebt sie zurück. Im ersteren Falle kann das Unternehmen ohne fremde Beihülfe ausgeführt werden. Im zweiten Falle kann bei der Unterzeichnung des Friedensvertrages festgesetzt werden, dafs in jenen Ländern die Schifffahrt auf allen Flüssen freigegeben und keine Abgaben auf Transitgüter im gegenseitigen Verkehr erhoben werden dürfen. Hieraus würden alle Nationen gleiche Vortheile ziehen und bliebe einer jeden überlassen, für Platzgüter entsprechende Aus- und Eingangszölle zu erheben. Wir haben es also jedenfalls in der Hand, unser Project durchzuführen, und sind die Mittel dazu einfach, aber in die Augen springend und einleuchtend.

Die Stadt Metz wird alsdann, vermöge ihrer Lage an der Mosel, einen Mittelpunkt des Wasserstrafsennetzes bilden; sie wird der Hafen sein, welcher die Reichthümer des einen wie des andern Meeres aufnimmt; sie wird der Stapelplatz für die Reichthümer der nord- und mittelländischen Meere werden und durch ihren Handel reich und blühend mit den gröfsten Handelsstädten des Festlandes wetteifern können!

Die Mosel bildet von Metz ab aufwärts bis Toul und Saint Nicolas und durch die Meurthe selbst höher hinauf einen schiffbaren Wasserweg; von Auxonne erreicht man auf dem Landwege bei Chémilly oder Vésoul die Saône, welche sich in die Rhone ergiefst und auf diese Weise eine Verbindung zwischen dem Mittelmeere und den reichen südlichen Provinzen, sowie Languedoc, Dauphiné, Lyonnais, Bresse, Burgund, Franche Comté, Champagne und Lothringen herstellt.

Die Entfernung von der Mosel zur Saône beträgt nur etwa 32 Meilen und ist die kürzeste Route vom mittelländischen zu den deutschen Meeren. Denn während jetzt Güter von Marseille nach Metz über Holland 6 Monate gebrauchen, so könnten sie in Zukunft in 30 oder 40 Tagen hierhergelangen, was allein schon durch die Zeitersparnifs eine Verminderung der Kosten bedingt. Vielleicht würde sogar die Herstellung eines ununterbrochenen Wasserwegs zwischen Mosel und Saône möglich sein, einstweilen müfste aber der Landweg bequem und sicher hergestellt werden, die Kosten hierfür wären nur gering im Vergleich zu den Vortheilen, deren die dadurch berührten Provinzen theilhaftig würden; übrigens werden die Mittel dafür, bei guter und sorgfältiger Verwaltung unter Fernhaltung aller lästigen Monopole, leicht aufzubringen sein.

Folgen wir nun dem Laufe der Mosel abwärts.

Alle aus dem mittelländischen Meere und dem Süden kommenden Waaren könnten auf ihr nach dem Rheine verschifft, rheinabwärts nach den deutschen Meeren und rheinaufwärts bis Mainz und Frankfurt gelangen. Dadurch würde, wie schon erwähnt, Metz der Mittelpunkt des Handels zwischen Deutschland und dem Süden, zwischen dem deutschen und dem mittelländischen Meere.

Aber vor Allem mufs das Princip der vollsten und ausgedehntesten Freiheit der Schiffahrt auf allen Wasserwegen, welche diese Verbindung herstellen sollen, festgehalten werden. Die Finanzverwaltung darf sich der Wasserwege nicht bemächtigen, um sie als Einnahmequelle mit Abgaben zu belasten, welche die kaufmännischen

Verbindungen erschweren, den Handelstand abschrecken und den Handel überhaupt zurückhalten oder vernichten. Die Grundlage, die Seele des Ganzen, mufs die Freiheit sein, welche jedem Franzosen bekannt und theuer ist; denn ein Volk, welches seine Freiheit errungen hat, kennt deren Werth, darum sollte man bei den bevorstehenden Friedensverhandlungen bedacht sein, nicht nur die Bürger selbst, sondern auch den Grund und Boden von lästigen Fesseln zu befreien!

Aber nicht allein Frankreich hat ein Interesse an einem solchen Unternehmen, sondern auch Holland, sein treuer Verbündeter. Diese beiden, durch gemeinsame Gesinnung verbundenen Republiken müssen auch durch die Handelsverbindungen vereinigt werden, und eine gute Politik wird es sich angelegen sein lassen, die beiderseitigen Interessen als gemeinsame zu betrachten, damit sich beide erforderlichen Falles auch gegenseitige Unterstützung gewähren können. Eine freie Verbindung der Wasserstrafsen, auf welchen directer als seither über den Ocean die Waarenbezüge vom mittelländischen Meere erfolgen können, wird dieses Bestreben erleichtern.

Sollte aber auch, was wir nicht hoffen, möglicherweise einmal das gegenseitige Einvernehmen getrübt und dadurch die Schiffahrt auf dem holl. Rheine behindert werden, so wird der Verkehr darum nicht daniederliegen; denn die Mosel wird alsdann als Wasserstrafse aufserordentlich werthvoll sein, indem sie mit gleichen Vortheilen einen neuen Absatzweg an Stelle des Rheines eröffnet, der uns gewifs dieselben Vortheile bietet, was wir der Aufmerksamkeit der Regierung ganz besonders empfehlen.

Denn wenn wir dem Laufe der Mosel von Metz bis Coblenz, wo sie sich in den Rhein ergiefst, folgen, so finden wir eine Meile oberhalb Coblenz die Mündung der Lahn, welche bis Dietz bei Limburg schiffbar ist. Von Ehrenbreitstein ab berühren überall öffentliche Fahrstrafsen diesen Flufs, der über Limburg, Weilburg, Wetzlar und Giefsen bis Marburg schiffbar gemacht werden kann. Diese Thatsache war bekannt und Vorbereitungsarbeiten bereits im Gange, als der Fürst von Nassau dem Unternehmen Hindernisse bereitete, weil er ein Interesse daran zu haben glaubte, den Waarenhandel und deren Weiterverfrachtung in Dietz zu vereinigen.

Unter den heutigen Umständen wird es jedoch möglich sein, die Zustimmung dieses Fürsten zu einem Projecte, welches ihm Vortheile bietet, zu erlangen, und wenn man ihn veranlassen könnte, das Wehr bei Oranienstein zu beseitigen, so könnte eine vollständig freie Verbindung bis nach Wetzlar geschaffen werden, welche kein Fürst behindern würde, da jeder die Vortheile genösse, dessen seine Völker theilhaftig werden. Ebenso günstig liegt die Angelegenheit von da bis Marburg, eine Stadt des Fürsten von Hessen, welche als Endpunkt des Wasserweges ein Stapelplatz für den Handelsverkehr werden könnte.

Von der Lahn bis zur Weser ist nur ein Landweg von 13 Meilen zu überschreiten, der vielleicht noch abgekürzt werden könnte, wenn der Fürst von Hessen sich für das Zustandekommen des Projects interessirt.

Zu den Vortheilen desselben gehört, dafs von Bremen aus allwöchentlich ein Kauffahrteischiff nach Hamburg segelt, woselbst die Elbe mündet. Dieser schiffbare Flufs berührt das ganze nördliche Deutschland, mit welchem auf diese Weise eine regelmäfsige Verbindung unterhalten werden könnte.

Das ganze Project ist überhaupt weit leichter durchzuführen, als gemeinhin angenommen wird, weil es eigentlich nur eine Wiederholung und Ausführung der zwischen dem Reich und den einzelnen Staaten getroffenen Abmachungen ist. Demgemäfs sollten die Flüsse schiffbar gemacht werden und hat der Westfälische Vertrag die Aufhebung aller Hindernisse, welche der Schiffahrt nachtheilig sein könnten, ausgesprochen. In den jetzt abzuschliefsenden Friedensvertrag können also ohne Nachtheil Bestimmungen aufgenommen werden, welche den früheren entsprechen, da dieselben ja nur die Ausführung eines früheren Gesetzes des Reichs bilden, was ihnen einen besonderen Werth verleiht.

Bedenkt man, dafs der neue Wasserweg auch die Verbindung mit dem baltischen Meere erschliefst, da nur ein Landweg von 14 Meilen Hamburg von der freien Stadt Lübeck trennt, so mufs die Regierung durch diesen weiteren Vortheil auf die Nützlichkeit des ganzen Projects aufmerksam und ihr Eifer zu dessen Verwirklichung angespornt werden.

Wenn sie die einzelnen Theile unserer Vorschläge nochmals eingehend prüft, so mufs sie zu dem Schlusse kommen, dafs durch deren Ausführung mit einem Schlage die Möglichkeit gegeben ist, das mittelländische Meer mit den deutschen Meeren, der Nordsee und dem baltischen Meere durch eine Wasserstrafse zu verbinden, welche nur durch einen Landweg von 32 Meilen von Toul nach Desoul auf dem Gebiete der Republik, von 18 Meilen von der Lahn zur Weser und von 14 Meilen von Hamburg nach Lübeck unterbrochen ist. Schwerlich wird sich eine Wasserstrafse finden lassen, welche so zahlreiche Vortheile und so wenige Hindernisse bietet. Erstere überwiegen bei weitem die Nachtheile und die Ausgaben, und brauchen nicht noch im einzelnen erörtert zu werden; sie sind zahllos und unberechenbar, und imstande, den vaterländischen Boden vollständig neu zu beleben und zur Blüthe zu bringen und die Verbindungen der Republik mit allen Nationen des Festlandes und darüber hinaus zu erhalten.“

Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

Umschau im In- und Auslande.

Ueber Kalkbestimmungen in Gegenwart von Phosphorsäure, Eisen, Aluminium, Mangan und Magnesium von O. Reitmair.

Verfasser berichtigt und ergänzt die Angaben von Immendorf, der den Vorschlag macht, den Kalk direct aus der kieselsäurefreien Lösung von Thomasschlacke, Phosphorit u. s. w. mit Ammoniumoxalat zu fällen und mit Chamäleon zu titriren. Zunächst weist er auf die bekannte Thatsache hin, dafs beim einfachen Fällen des Kalks immer etwas Manganoxalat mitfällt und dafs der Kalk nicht frei von Eisenoxyd, Thonerde und Magnesia ist. Nach seinen Angaben mufs die Fällung des Kalkes zweimal vorgenommen werden, und zwar nach Classens Methode: Eindampfen der salzsauren Lösung zur Trockene, Oxydiren des Rückstandes mit Bromwasser, Zufügen einer Lösung von Kaliumoxalat (3- bis 4 fache Menge der angewandten Substanz) und Erwärmen unter Hinzufügung von 2 cc Essigsäure; hierauf Abfiltriren und Auswaschen mit heifsem, Ammoniumoxalat haltenden Wasser. Der Niederschlag wird geglüht, in Salzsäure aufgelöst und nochmals wie oben behandelt; man erhält hierdurch den ganz reinen Kalk. Will man Zeit sparen, so kann man den Kalk nach dem Auflösen in Salzsäure wieder in essigsaurer Lösung ausfällen; man erhält hierbei bis zu 0,25 % zu viel. Beim Arbeiten ist zu beachten, dafs der Niederschlag der Oxalate nur kurze Zeit stehen darf, da sich sonst leicht unlösliches Ferrooxalat mit ausscheidet. (Zeitschrift für angew. Chemie.)

Ueber Entfernung von Arsen bei Phosphorbestimmungen von E. D. Campbell.

Die salzsaure Lösung des Erzes wird mit 2 g Oxalsäure versetzt und zur Trockene eingedampft; die Arsensäure wird hierbei von der Oxalsäure reducirt und als Chlorür verflüchtigt. Der Rückstand wird mit Salzsäure aufgenommen, filtrirt und die Salzsäure durch Einkochen mit concentrirter Salpetersäure zerstört. Roheisen und Stahl werden in Salpetersäure aufgelöst, mit concentrirter Salzsäure zur Trockene gedampft, mit Salzsäure aufgenommen und wie beim Erz weiter behandelt. (Iron, 1889, S. 372.)

Zur Prüfung von Maschinenschmierölen von Dr. O. Bach.

Zu den werthvollen Eigenschaften eines Schmieröles gehört seine Beständigkeit in der Luft, bezw. seine Abneigung, Sauerstoff aufzunehmen und zu verharzen oder zu versäuern. Die älteren Methoden zur Prüfung dieser Eigenschaft verlangen 8 Tage bis 1 Monat zu ihrer Ausführung. Viel schneller kommt man nach Bach zum Ziel, wenn man das Verfahren, das Fresenius zur Prüfung von Vaseline benutzt, auf Schmieröle anwendet: Ein Rohr von 100 bis 120 cc Inhalt wird mit 3 bis 4 g des zu untersuchenden Oeles beschickt, mit Sauerstoff gefüllt, zugeschmolzen und 10 Stunden lang bei 110° erwärmt. Die Spitze wird unter einer abgemessenen Menge Wasser abgebrochen, und der absorbirte Sauerstoff aus dem zurückgemessenen Wasser berechnet. Auf diese Weise ausgeführte Versuche ergaben mit verschiedenen Schmierölen folgende Zahlen:

		cc Sauerstoff
1 g	Mineralöl, bezeichnet Valveöl, absorb.	0,10
1 „	„ „ Valvolinöl, „	0,45
1 „	„ „ raff. Cylinderöl, „	0,34
1 „	„ „ Baku Masch.-Oel, „	0,70
1 „	„ „ Lubricating (0,877), „	0,70
1 „	„ „ „ (0,863), „	4,80
1 „	„ „ „ (0,865) gem. m. 10 % Cod-Oel, „	9,40
1 „	Oleonaphtha mit 10 % Cod-Oel „	8,60
1 „	Tovote's Schmierfett . . . . „	21,8
1 „	Cod-Oel (0,865) . . . . „	76,3
1 „	Harzöl . . . . „	181,0
1 „	Olivenöl . . . . „	144,0
1 „	Rüböl . . . . „	166
1 „	Baumwollsamenöl . . . . . . „	111

(Chem. Zeit., 1889, S. 905.)

Ueber die Löslichkeit phosphorsäurearmer Thomasschlacken von E. Jensch.

In einer Abhandlung über dieses Thema tritt der Verfasser gewissen, von Prof. Holdefleifs aufgestellten Behauptungen entgegen. Dieser hatte in der Februarsitzung des Landwirthschaftlichen Vereins Breslau sich folgendermafsen über die Thomasschlacke geäufsert: „Die Thomasschlacke mufs aus unserer Düngerliste gestrichen werden, um so mehr, als die heutige Waare durch Vermischung mit fast werthlosen schottischen Schlacken nur noch mit 15 bis 16 % Phosphorsäure zu haben ist, ein Gehalt, der trotz aller Feinheit nicht mehr ausreicht, um der Thomasschlacke einen Platz auf dem Düngermarkte einzuräumen." Um diesen Aeufserungen, wie jenen von Stutzer in der »Landw. Post«, 1899, Nr. 9 ausgesprochenen Bedenken, „dafs infolge zu sparsamer Verwendung von Kalk sich schwerlösliches Tricalciumphosphat bilden könne", entgegenzutreten, legte Verfasser zunächst die bekannten Gründe dar, weshalb immer Kalküberschufs vorhanden sein mufs, und dafs somit Stutzers Befürchtungen unbegründet seien. Die Schlackenmehle wurden zur Beurtheilung ihrer Löslichkeit mit Citronen-

säure, citronsaurem Ammon, Weinsäure, Oxalsäure und Essigsäure behandelt; die Schlacken waren von verschiedenem Alter und einem Gehalt, wechselnd von 12,41 bis 20,32 % Phosphorsäure; aufserdem wurden Schlackenkrystalle mit 24,7 und 36,4 % untersucht, sowie Somme-Phosphat und podolischer Phosphorit. Aus der beigegebenen Löslichkeitstabelle geht hervor, dafs sowohl Citronensäure als Oxalsäure nahezu alle Phosphorsäure der Schlacke aufzulösen vermag und zwar bis auf 0,02 bis 0,13 % bei Citronen- und 0,08 bis 0,26 % bei Oxalsäure, ohne dafs die phosphorsäurereichen Schlacken den phosphorsäureärmeren gegenüber eine höhere Löslichkeit gezeigt hätten. Der Warneruf des Prof. Holdefleifs erscheine somit ungerechtfertigt, um so mehr, da er keine Zahlen für seine Behauptungen beigebracht habe. Verfasser führt weiter aus, dafs die Kieselsäure eine Rolle bei der Löslichkeit der Phosphorsäure spielt, so dafs z. B. die Löslichkeit der letzteren in Weinsäure mit Zunahme der Kieselsäure fällt. Aufserdem hebt er hervor, dafs die Magnesia insofern von Bedeutung für die Schlacke ist, als das Magnesiatetraphosphat in organischen Säuren sich leichter löst als das Kalktetraphosphat, weshalb magnesiareiche Schlacken sich leichter als magnesiaarme lösen. (Zeitschr. für angew. Chemie, 1889, S. 299.)

Bestimmung von Silicium im Ferrosilicium von H. J. Williams.

In Ferrosiliciumsorten, welche in Säuren beinahe unlöslich sind, läfst sich das Silicium leicht und sicher auf folgende Weise bestimmen: Das fein gepulverte Metall wird mit 5- bis 6facher Menge Soda 15 bis 20 Minuten lang geschmolzen; hierbei oxydirt das Silicium auf Kosten der Kohlensäure, und man erhält eine Schmelze von kieselsaurem Natron und Eisen, letzteres in schwammigem Zustande, welches sich in Salzsäure leicht und klar auflöst. In der Lösung wird die Kieselsäure wie gewöhnlich abgeschieden. (Iron, 1889, Nr. 865, Seite 121.)

Zur Bestimmung von Phosphor im Eisen von A. Drown.

Verfasser prüft die Einwirkung des Siliciums bei der Bestimmung von Phosphor und kommt zu dem bereits bekannten Ergebnifs, dafs der gelbe Niederschlag nach dem Auswaschen keine Kieselsäureverbindungen hält. Um aber eine leicht filtrirende Flüssigkeit zu erhalten, mufs eine Säure von bestimmter Dichtigkeit zum Lösen verwendet werden, da sowohl stärkere als schwächere Säuren einen Theil der Kieselsäure in gallertartigem Zustande ausscheiden. Die meist geeignete Dichtigkeit ist 1,135; diese erhält man durch Vermischung von 3 Theilen Salpetersäure, 1,4 und 7 Theilen Wasser. Zum Lösen des Mangansuperoxyds, das bei der Oxydation der Eisenlösung durch Permanganat entstanden ist, kann man nach dem Verfasser mit Vortheil Weinsäure, Oxalsäure oder Zuckerlösung benutzen.

Die Phosphorbestimmung wird nun in folgender Weise ausgeführt: 1 g Roheisen wird in 50 cc Salpetersäure 1,135 gelöst und gekocht, dann mit 15 cc Permanganat (5 g im Liter) gekocht, bis die rothe Farbe verschwunden ist, und etwa 0,1 g Weinsäure zugesetzt. Die Lösung wird hierauf mit 10 cc Ammoniak 0,90 abgestumpft, 80 cc Molybdänlösung zugefügt und 5 Minuten lang in einer Flasche geschüttelt. Verfasser bestimmt den Phosphor durch Reduction der Molybdänsäure mit Zink und Titriren mit Permanganat. (Trans. of the Amer. Inst. of Min. Ing., 1889, June.)

Zur Bestimmung von Kohlenstoff im Eisen von L. Blum.

De Koninck schlug neuerdings vor, die in dem Kohlenrückstand etwa vorhandenen Chlorverbindungen beim Verbrennen des Kohlenstoffs mit Schwefelsäure und Chromsäure durch Zufügung von Silbersulfat unschädlich zu machen. Verfasser weist die Zwecklosigkeit dieses Vorschlages nach, da Chlorsilber von concentrirter Schwefelsäure in der Siedehitze vollständig zersetzt wird. (Zeitschrift anal. Chemie, 1889, S. 450.)

Zur Fällung von Mangan mit Schwefelammonium in Gegenwart von Kalk von L. Blum.

Verfasser bemerkte, dafs bei längerem Stehen einer mit Schwefelammonium versetzten kalkhaltigen Lösung von Mangan sich kleine Krystalle von unterschwefligsaurem Kalk ausschieden. Um dies zu vermeiden, fälle man das Schwefelmangan kochend, füge nochmals etwas Schwefelammonium hinzu und filtrire sofort. (Zeitschr. anal. Chemie, 1889, S. 454.)

Ueber Fällen von Magnesia von L. Blum.

Verfasser hat die Beobachtung gemacht, dafs kleine Mengen Magnesia viel rascher fallen, wenn die Fällung mit Natriumphosphat statt mit Natriumammoniumphosphat stattfindet. Im ersten Fall kann schon nach einigen Stunden filtrirt werden; im zweiten Fall ist der Niederschlag so fein, dafs er längerer Zeit bedarf, um sich vollständig abzusetzen. (Zeitschr. anal. Chemie, 1889, S. 452.)

Zur Bestimmung von Wolfram von Alfred Ziegler.

Bei der von Preufser (s. »Stahl und Eisen« 1889, S. 585) vorgeschlagenen Methode wird das Metall durch glühende Luft oxydirt; zur vollständigen Oxydation bedarf es aber mehrerer Stunden, wobei der Tiegel etwas angegriffen wird. Um dies zu vermeiden und Zeit zu sparen, schlägt der Verfasser folgende Wege ein: Das in einer Agatschale feingeriebene Metall wird in einen Platintiegel mit geschmolzenem Ammoniumnitrat eingetragen, darauf wird erhitzt, bis alles Nitrat verdampft ist. Der Tiegel wird nunmehr schief in die Flamme gelegt und die Masse zeitweise mit einem Platindraht umgerührt. Auf diese Weise erfolgte die Oxydation in kurzer Zeit, ohne dafs der Tiegel angegriffen wurde. (Chem. Zeit., 1889, S. 1060.)

Ueber eine Anwendung von Wasserstoffsuperoxyd von Dr. C. Klepe.

Bei der Analyse von Lagermetall, wobei gewöhnlich eine Schmelzung mit Sodaschwefel vorgenommen wird, macht sich der Schwefelüberschufs in der Lösung der Schmelze auf sehr unliebsame Weise bemerkbar. Dieser Ueberschufs läfst sich auf folgende Weise leicht beseitigen: Die tiefgelbe Lösung wird mit Natronhydrat versetzt, zum Sieden erhitzt und Wasserstoffsuperoxyd vorsichtig bis zum Entfärben zugefügt. Um einen etwaigen Ueberschufs des letzteren unschädlich zu machen, wird vor dem Ansäuern ein wenig Schwefelnatrium zugefügt. (Chem. Zeit., 1889, S. 1308.)

Zur Fällung des Mangans durch Bromluft von Dr. H. Alt.

Bei der Fällung des Mangans durch Bromluft macht sich der Uebelstand geltend, dafs sich Manganoxyde an den Glaswänden fest ansetzen, was ein Ablösen derselben und nochmaliges Fällen bedingt. Die Ursache liegt nach dem Verfasser in der in der Flüssigkeit vorhandenen Luft. Wenn deshalb die Flüssigkeit vor dem Zusatz von Chlorammonium und Ammoniak aufgekocht wird, so fällt beim Einleiten von Bromluft das Mangan ohne jeden Ansatz nieder. (Chem. Zeit., 1889, S. 1330.)

Bericht über in- und ausländische Patente.

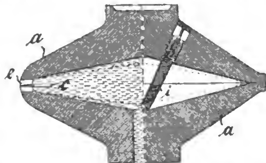
Deutsche Reichspatente.

Kl. 40, Nr. 48622, vom 4. December 1888. Heinrich Ostermann und Charles Lacroix in Genf. *Verfahren zur Herstellung von nicht magnetischen Chromnickellegirungen.*

Um Nickel unmagnetisch zu machen, wird es mit Chrom legirt.

Kl. 49, Nr. 48532, vom 12. Februar 1889. Wilh. Parje in Frankfurt a. M. *Brechtopf für Walzwerke.*

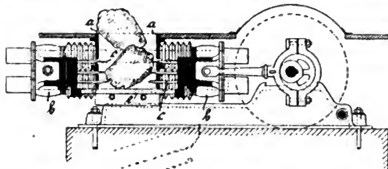
Der Brechtopf besteht aus 2 mit den concaven Seiten aufeinander gelegten Plattenfedern, zwischen welche Blei gegossen werden kann (linke Seite der Figur). Beim Zusammenpressen der Federn *a* wird das Blei zur Oeffnung *e* hinausgedrängt. Ein im Blei

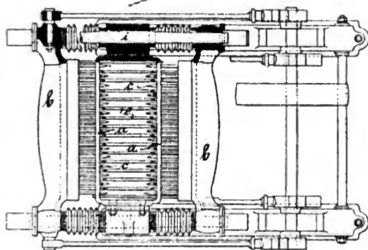


befestigter Stift *c* giebt durch seine hierbei erfolgende Verschiebung den Druckgrad an. Ist der Raum zwischen den Federn leer (rechte Seite der Figur), so kann der Druckgrad durch einen Stift *i* angezeigt werden, welcher mit Sperrfedern versehen ist, so dafs er nach Aufhörung des Druckes in der während des Druckes innegehabten Stellung verbleibt.

Kl. 1, Nr. 48454, vom 17. Januar 1889. Maschinenbau-Anstalt »Humboldt« in Kalk bei Köln a. Rh. *Maschine zur Zerkleinerung und Sortirung leicht zerbrechlicher Materialien.*

Die Maschine ist entweder einfach oder doppelt wirkend und besteht in letzterem Falle aus einem festen Kasten *a*, durch dessen Längswände an hin und her gehenden Querhäuptern *b* befestigte Dorne *c* treten und das von oben in den Kasten *a* gelangende Gut ohne Staub- und Mehlentwicklung zerkleinern, welches dann durch den den Boden des Kastens *a* bildenden Rost *e* fällt. Die Roststäbe *e* sind abwechselnd an den Querhäuptern *b* befestigt und bewegen sich mit diesen hin und her. Die Länge der Dorne *c* nimmt von oben nach unten zu, um zuerst eine Vor- und dann eine Endzerkleinerung stattfinden

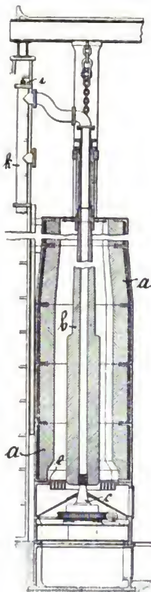




zu lassen. Die Bewegung der sich auf Stangen *i* führenden Querhäupter *b* erfolgt von einer Excenter- oder Kurbelwelle aus. Die Querhäupter *b* können auch an den oberen Enden von um die unteren Enden pendelnden Stangen angeordnet werden, in welchem Falle die Roststäbe *e* mit letzteren fest verbunden sind, so dafs dieselben auch eine geringe Auf- und Abbewegung machen.

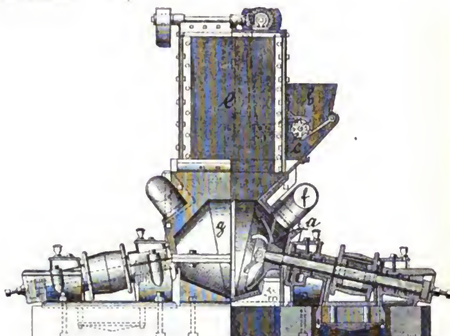
Kl. 72, Nr. 48506, vom 1. Januar 1889. Hiram Stevens Maxim in London. *Einrichtung zum Härten von Geschützrohren.*

An einem aus einzelnen Abschnitten *a* zusammengesetzten Ofen kann eine Seitenwand ganz geöffnet werden, um das zu härtende Geschützrohr *b* in den Ofen zu setzen. Zur Aufnahme desselben dient ein Zapfen *c*, welchem durch ein Schneckengetriebe eine langsam drehende Bewegung ertheilt wird. Um das untere Ende des Rohres *b* herum ist ein Rost *e* angeordnet, so dafs das sich drehende Rohr *b* gleichmäfsig angewärmt wird. Um hierbei eine Oxydation der Seelenwände des Rohres zu verhindern, wird durch die Bohrung ein Strom kohlenstoffreicher Gase geleitet. Derselbe tritt durch den Hohlzapfen *c* ein und durch das Ventil *i* aus. Ist das Rohr *b* genügend vorgewärmt, so öffnet man ein Ventil, so dafs das Rohrinnere plötzlich mit einem unter Druck (10 Atm.) stehenden Oelbehälter in Verbindung tritt und das Oel mit grofser Gewalt durch das Rohr *b* hindurch und bei *k* abfliefst. Dies wird so lange fortgesetzt, bis das Rohr genügend abgekühlt ist, um aus dem Ofen genommen werden zu können.



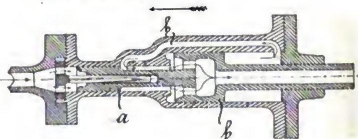
Kl. 50, Nr. 47805, vom 2. August 1888. George und Albert Raymond in Chicago (Illin., V. St. A.). *Maschine zum Zerkleinern von Erzen.*

Die Erze fallen zwischen 2 sich in entgegengesetzten Richtungen drehende, geneigt gelagerte Scheiben *a* und werden durch die hierbei entstehenden Luftwirbel aneinander gerieben und zerkleinert. *a* bedeutet eine der schüsselförmigen Scheiben, welche auf der Innenseite zweckmäfsig mit Rippen versehen ist. Zum Antrieb der Scheiben dienen Riemen. Das Erz wird in den Trichter *b* aufgegeben und fällt von hier durch die Mefstrommel *c* zwischen die Scheiben *a*. Das zerkleinerte Erz wird durch einen Luftstrom durch die mit schrägem Boden versehene Kammer *e* und noch mehrere andere Räume geführt, in welchen sich das Erz nach der Korngröfse absetzt; endlich tritt die staubfreie Luft durch die Rohre *f* wieder in die Scheibenkammer *g* ein. Die in der Kammer *e* niederfallenden Erztheile gelangen sofort wieder zwischen die Scheiben *a* und werden weiter zerrieben.



Kl. 5, Nr. 48541, vom 25. October 1888. A. B. Drautz in Stuttgart. *Gesteinbohrmaschine mit stofsendem Werkzeug.*

Die Maschine hat 2 verschieden grofse, untereinander und mit dem Bohrer fest verbundene Kolben *a b*. Zuerst wirkt das Druckmittel auf *a* und schiebt beide Kolben *a b* vor (Stofshub), bis nach Freilegung des Kanals *h* durch *a* das Druckmittel auch vor *b* treten und *a b* zurückschieben kann. Am Rückhubende legt *a* den Kanal *h* wieder frei, so dafs das vor *b* befindliche Druckmittel durch die hohle Kolbenstange expandiren und das Bohrmehl aus dem Bohrloch hinausblasen kann.



• **Kl. 40, Nr. 49131,** vom 5. März 1889. David J. Reisz, Markus Berkovits und Josef Bichler in Budapest. *Verfahren zur Herstellung einer Nickelzinn-Legirung.*

Um eine bleifreie Zinnlegirung zur Verzinnung von Kochgefäfsen, Herstellung von Weifsblech, Wasserleitungsröhren u. dergl. zu erzeugen, werden 300 bis 500 g Nickel bis zur Rothgluth erhitzt, mit 1000 g reinen Zinns, welches bis auf 150° (soll wohl heifsen: 250°!) erhitzt ist, vermischt und dann in 99 kg bis auf 150° (? 250°!) erhitztes reines Zinn gegossen, wonach die Masse umgerührt wird.

Kl. 5, Nr. 48656, vom 16. Januar 1889. Carl Haber in Ramsbeck (Westfalen). *Bohrspreize.*

In dem Gehäuse *a* ist eine Schraube mit Rechts- und Linksgewinde gelagert, deren untere Mutter *c* in *a* vermittelst Keil und Nuth geführt wird, während die obere Mutter *d* ohne weitere Führung in *a* direct an dem Spreizenrohr *e* befestigt und durch dessen Krone *i* gegen eine Drehung gesichert ist. Zur Drehung der Schraube dient ein Schneckengetriebe.

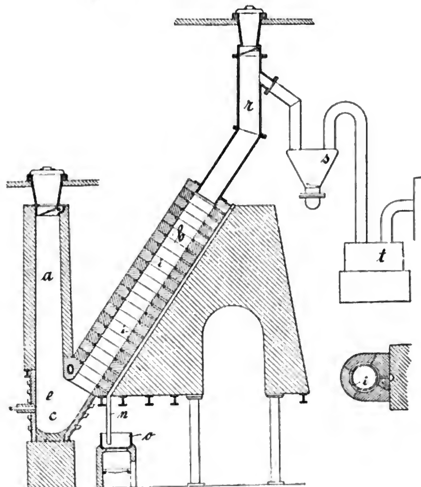


Kl. 7, Nr. 48761, vom 29. November 1888 Adolf Gutensohn und James Meyer James in London. *Abbeiz- und Reinigungsapparat für metallisch zu überziehendes Eisen und andere Metalle.*

Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 16848 v. J. 1888 (vergl. »Stahl und Eisen« 1889, S. 237).

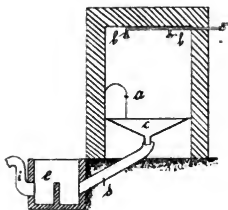
Kl. 40, Nr. 48612, vom 1. Januar 1888. Ferdinand Rigaud in Alais (Gard, Frankreich). *Doppelschachtofen zur continuirlichen Gewinnung von Zink und anderen Metallen.*

Der Ofen hat 2, unten in einen Herd *c* sich vereinigende Schächte *a b*, von welchen ersterer mit Erz, Zuschlag und etwas Kohle, und letzterer nur mit Kohle beschickt wird. Die Beschickungsöffnungen werden durch nach innen sich öffnende Klappen geschlossen gehalten. Durch einen in den Herd *c* bei *e* eingeblasenen Windstrom werden die Materialien geschmolzen bezw. vergast und erstere in bekannter Weise abgestochen, während die Gase, vermischt mit Metalldämpfen (Zink), durch den Schacht *b* entweichen. In letzterem, welcher ganz mit Kohle gefüllt ist, findet eine Reduction der Kohlensäure zu Kohlenoxyd und der staubförmigen Metalloxyde zu Metall statt, so dafs dieses und die Metalldämpfe in der reducirenden Atmosphäre sich niederschlagen und in den Rinnen *i* der Schachtwandung sich sammeln können. Aus diesen fliefsen sie durch das Rohr *n* in den Behälter *o*. Die Gase gelangen durch Aufsatzrohre *r* in Wasch- und Niederschlagvorrichtungen *s t*.



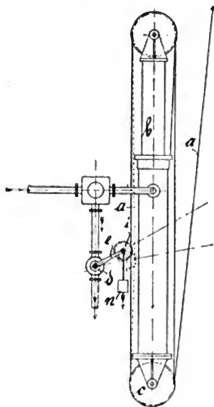
Kl. 27, Nr. 47 907, vom 6. Juni 1888. Arthur Lindner in Weifsenfels a. S. *Reiniger für Verbrennungsgase.*

Der Reiniger besteht aus mehreren hintereinander angeordneten und durch gegeneinander versetzte Oeffnungen *a* verbundene Kammern, durch welche die Feuergase vermittelst eines Ventilators gesaugt oder gedrückt werden, während vermittelst Brausen *b* Dampf oder Wasser in die Kammern geleitet wird. Das



Wasser mit den Niederschlägen sammelt sich in Trichtern *c*, welche durch Rohre *d* mit der Absatzrinne *e* in Verbindung stehen. Aus der einen Hälfte derselben werden die schweren, unlöslichen Stoffe von Zeit zu Zeit ausgeschöpft, während die löslichen und leichten Stoffe durch Rohr *i* abgeführt werden.

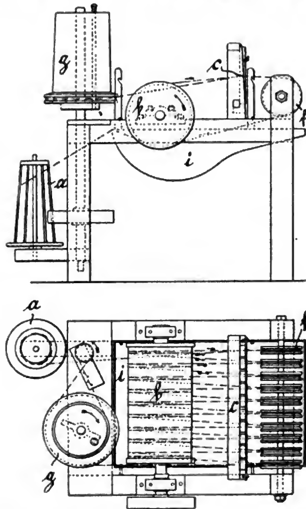
Kl. 35, Nr. 48 088, vom 7. October 1888. G. Luther in Braunschweig. *Selbstthätige Bremsvorrichtung bei Wasserdruck-Hebezeugen.*



Damit, im Falle die Kette *a* unbelastet ist und der Kolben *b* sinkt, letzteres nicht schneller geht, als die Kette *a* nachfolgen kann, was ein Abfallen von *a* von den Rollen *c* zur Folge hat, wird im Ausflufsrohr ein Drosselventil *d* angeordnet, dessen Arm *e* sich mittels einer Rolle *i* gegen die Kette *a* legt. Ist letztere belastet, also straff, so ist das Ventil *d* ganz geöffnet; letzteres wird jedoch beim Schlaffwerden von *a* durch Wirkung eines Gewichtes *n* gedrosselt und dadurch der Kolben *b* zum langsameren Sinken veranlafst.

Kl. 7, Nr. 48 591, vom 20. März 1888. Friedrich Mischou und Blasius Begus in Feistritz im Rosenthal (Kärnthen). *Drahtzug.*

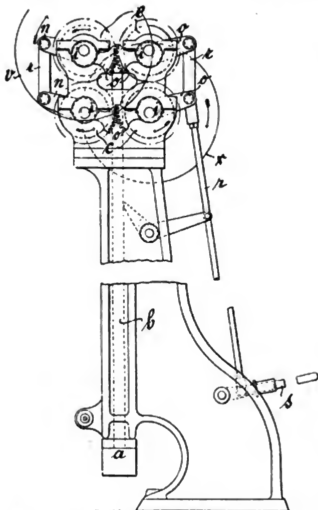
Der Drahtzug hat mehrere, in einer Linie nebeneinander liegende Ziehlöcher *c*. Der Draht geht vom Haspel *a* durch das Säurebad *i* über die Rolle *f* durch das erste Ziehloch *c* und dann in mehreren Windungen um die Walze *b*, deren Oberfläche aus Glas oder Porzellan besteht, um von hier wieder über eine Rolle *f* und durch das nächste Ziehloch wieder zur Walze *b* zu gelangen u. s. f. Durch das



letzte Ziehloch wird der Draht von dem angetriebenen Haspel *g* gezogen, so dafs die angetriebene Walze *b* den Zug durch die übrigen Ziehlöcher *c* übernimmt. Hierbei schleifen die Drahtwindungen zum Theil auf der Walze *b*.

Kl. 49, Nr. 48 797, vom 8. März 1889. Thomas Browett in Manchester. *Stangen-Fallhammer.*

Die mit dem Hammerbär *a* verbundene Stange *b* geht zwischen 2 Paar Rollen *e c* hindurch, deren Wellen excentrisch in Lagerbüchsen *i* gelagert sind, und zwar sind die Excentricitäten der beiden Büchsenpaare *i* einander entgegengesetzt, so dafs beim Drehen von je zwei übereinander liegenden Büchsen *i* in gleicher Richtung die unteren Rollen *c* sich einander nähern und die oberen Rollen *e* sich von-



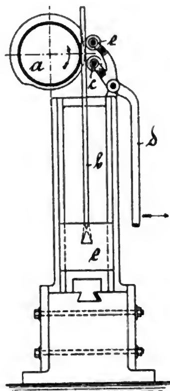
einander entfernen. Die nebeneinander liegenden Büchsen *i* sind durch Zahnsegmente *o* miteinander verbunden, so dafs eine die andere mitnimmt. Die Drehung der Büchsen *i* erfolgt vermittelst der Arme *n o*, der Zugstangen *r* und des Handhebels *s*. Zwei der Rollen *i* werden durch auf ihre Wellen befestigte Riemscheiben *r x* in Umdrehung gesetzt, während die beiden anderen Rollen *i* durch Reibung der Flantschen aufeinander mitgenommen werden. Drückt man den Hebel *s* nach unten, so bewegen sich die unteren Rollen *c* nach innen, fassen also die Hammerstange *b* und heben sie an, während die oberen Rollen *e* sich voneinander entfernen und die Hammerstange *b* loslassen. Hebt man den Hebel *s* an, so tritt die umgekehrte Bewegung ein, d. h. die oberen Rollen *e* fassen die Stange *b* und schleudern sie nach unten, während die unteren Rollen *c* die Stange *b* loslassen.

Kl. 40, Nr. 49329, vom 6. Februar 1889. Dr. O. Knöfler in Berlin und Dr. Hermann Ledderboge in Oranienburg. *Darstellung von Aluminium und Magnesium aus den Oxyden.*

Man mischt die Metalloxyde mit Kohle und formt aus dem Gemisch Stäbe, welche in einen elektrischen Stromkreis derart eingeschaltet werden, dafs der Lichtbogen die Oxyde in Gegenwart der Kohle reducirt. Um hierbei eine Rückoxydation des Metalls durch das Kohlenoxyd zu verhindern, wird letzteres ununterbrochen abgesaugt, so dafs die Reduction in einem luftleeren Raum stattfindet, oder die Reduction wird in einer mit indifferentem Gas angefüllten Atmosphäre vorgenommen, welche den Einflufs des Kohlenoxyds abschwächt. Vergl. auch: D.-R.-P. Nr. 48040 in »Stahl und Eisen« 1889, S. 882.)

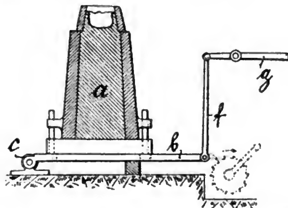
Kl. 49, Nr. 48785, vom 9. Januar 1889. Ernst Hammerfahr in Solingen-Foche. *Antriebsvorrichtung für Fallwerke.*

Die Rolle *a* dreht sich ununterbrochen in gleicher Richtung, so dafs sie die Hammerstange *b* hebt, wenn letztere durch die untere Rolle *c* des



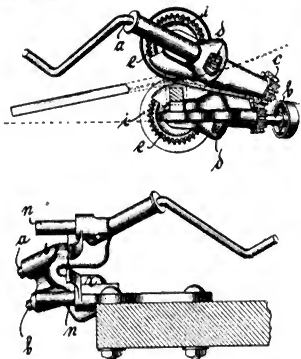
Hebels *d* gegen *a* gedrückt wird. Sobald aber die obere Rolle *e* des Hebels *d* auf den erhöhten Theil des Flantsches der Rolle *a* aufläuft, wird die untere Rolle *c* von *a* abgehoben, so dafs die Hammerstange *b* bezw. der Bär *e* frei herunterfallen kann.

Kl. 81, Nr. 48874, vom 2. April 1889. Ferdinand Knaffe in Eibiswald und Krumbach (Steiermark). *Verfahren zur Herstellung blasenfreier Flufseisenblöcke.* (Das Patent ist identisch dem britischen Patent Nr. 5639 v. J. 1889 [vergl. »Stahl und Eisen« 1889, S. 735]).



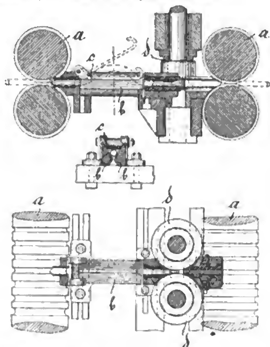
Zur Erschütterung des Blockes während des Erstarrens ruht die um *c* drehbare Platte *b*, auf welcher die Form steht, mit der freien Kante auf Rädern mit Sperrzähnen. Die Bewegung der Platte kann auch durch Hebel *g* und Zugstange *f* geschehen.

Kl. 49, Nr. 48788, vom 30. Januar 1889. La Verne W. Noyes in Chicago. *Kreisscheere zum Zerschneiden von Blechen von unbegrenzter Länge und Breite.*



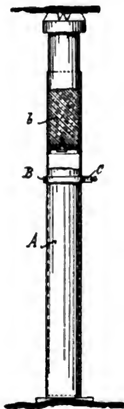
In einem wie gezeichnet geformten Gestell sind 2 Wellen *a b* im spitzen Winkel zu einander gelagert; beide Wellen *a b* stehen durch ein paar Kegelräder *c* miteinander in Verbindung und drehen durch 2 weitere Kegelräder *d* die mit den Kegelrädern *e* direct verbundenen Kreismesser *i*, welche auf den Zapfen *n* sitzen. Beim Schneiden des Bleches zwischen den Kreismessern *i* biegen sich der rechte Streifen etwas nach unten über die Fläche *r* und der linke Streifen etwas nach oben über die Fläche *s*.

Kl. 49, Nr. 48831, vom 16. December 1888. Wilh. Bansen in Kattowitz (O.-Schl.). *Universalwalzwerk für Rund- und Quadrateisen.*



Mehrere Walzwerke *a* liegen hintereinander, so dafs das Stabeisen von einem derselben dem andern zugeführt wird und demgemäfs alle Kaliber in gerader Linie durchläuft. In jedem Walzwerke *a* sind verschiedene Kaliber nebeneinander angeordnet, um Stabeisen verschiedenen Querschnitts auszuwalzen. Zwischen den einzelnen Walzwerken sind Führungen *b*, bestehend aus 2 geneigten Flächen und einem nach oben nachgiebigen Deckel *c*, angeordnet, welch letzterer sich öffnet, wenn bei der immer erforderlichen Stauchung des Materials eine Schleife entsteht. Aus den Führungen *b* gelangt das Stabeisen zwischen senkrechte Walzen *d*, welche durch kegelige Riemscheiben, die eine genaue Regelung der Umdrehungsgeschwindigkeit gestatten, angetrieben werden. Diese Walzen *d* pressen das Stabeisen seitlich zusammen und führen es zwischen die Hauptwalzen *a*; die senkrechten Walzen *d* können vermittelst Schraubenspindeln, die durch die Lager der ersteren gehen, vor jedes Kaliber gestellt, aber auch einzeln verstellt werden, um den Grad der Zusammenpressung des Stabeisens zu regeln.

Kl. 5, Nr. 48870, vom 9. December 1888. Fedor Wollanky und Ambros Kowatsch in Beuthen (O.-Schl.). *Grubenstempel.*

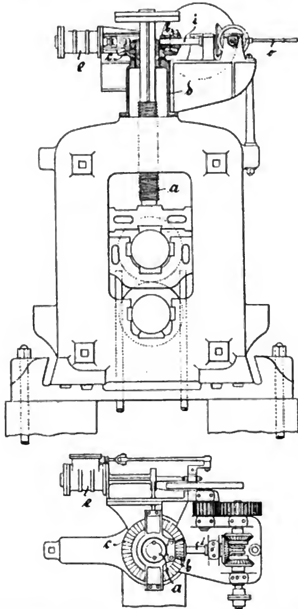


Der Grubenstempel besteht aus einer Röhre *A*, in deren einem Ende ein Kolben *b* dicht gleitet. Letzterer wird nach Eröffnung des Loches *c* durch Losschrauben der in einem abnehmbaren Bügel *B* steckenden Schraube soweit ausgezogen, dafs die Länge des Stempels der Streckenhöhe nahezu entspricht. Dann füllt man den wagerecht liegenden Stempel durch *c* mit Wasser und schliefst *c* durch die Schraube wieder, wonach der Stempel in der Strecke festgekeilt wird. Beim Rauben des Stempels braucht man nur die Schraube *c* zu lösen, was gegebenenfalls durch einen Drahtzug aus der Ferne geschehen kann, um den Kolben *b* durch den Gebirgsdruck in die Röhre *A* zurückschieben zu lassen und den Stempel gefahrlos aus der Strecke entfernen zu können.

Britische Patente.

Nr. 14695, vom 12. October 1888. **John Jardine in Motherwell** (Lanarkshire). *Walzenstellvorrichtung für Kehrwalzwerke.*

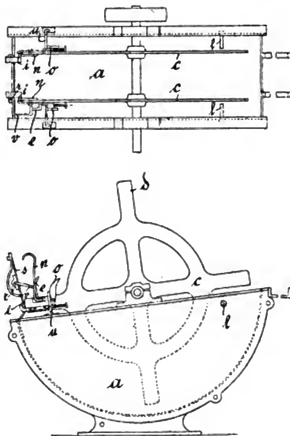
Die Stellschrauben *a* sind im oberen Theil glatt und durch Feder und Nuth mit einem Kegelrad *c* verbunden, in welches ein anderes durch ein Wendegetriebe in der einen oder andern Richtung gedrehtes Rad *b* eingreift, so dafs, da die Achse *i* des



Wendegetriebes für beide Schrauben *a* gemeinschaftlich ist, letztere gleichmäfsig gesenkt oder gehoben werden können. Die Bewegung des Wendegetriebes erfolgt durch einen direct an den Aufsatz *d* angebrachten Kolbenmotor *e*. Die Verstellung des Wendegetriebes wird durch den Handhebel *o* bewirkt. Bei Walzwerken mit Rollbahnen kann der Antrieb des Wendegetriebes von der Treibwelle der Rollbahnen abgeleitet werden.

Nr. 12097, vom 22. August 1888. **Arthur James Maskrey in Nantyglos** (County of Monmouth). *Putzmaschine für Weifsblech.*

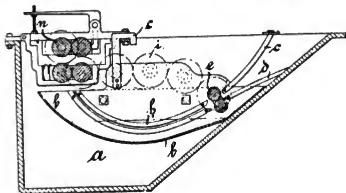
In dem Kleienbehälter *a* drehen sich 2 Scheiben *c* mit Armen *d*, an welchen 2 federnde Haken *i* mit



den Hebeln *o*, die Führung *e* und die 2 Stützen *n* befestigt sind, während der Behälter *a* am Rahmen *s* die Federn *r*, die letztere beeinflussenden Winkelhebel *v* und die Führungen *u* trägt. Das Blech wird gegen den Rahmen *s* auf die Enden der Federn *r* gestellt, welche beim Vorbeigang der Arme *d* von den gegen die Hebel *v* wirkenden Führungen *e* zurückgedrückt werden. Infolgedessen fällt das Blech in den vermittelst des Hebels *o* von der Führung *u* geöffneten Haken *i*, wird von diesem festgehalten und durch die Kleie gezogen. Durch die Führung *l* werden die Haken *i* wieder geöffnet, so dafs das Blech herausfällt. Alle Arme *d* sind mit derartigen Fangvorrichtungen versehen, so dafs die Arbeit eine ununterbrochene ist.

Nr. 14807, vom 15. October 1888. **Enveh Brazier in Billton und John Thompson in Wolverhampton** (County of Stafford). *Verzinnkessel.*

In einen mit Fett gefüllten grofsen Kessel *a* ist ein Zinnkessel *b* derart eingehängt, dafs er nach Lösung einiger Schrauben schnell entfernt und durch einen solchen mit reinem Zinn ersetzt werden kann.



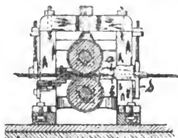
Dabei kann die Gröfse des Zinnkessels *b* dem jeweiligen Bedürfnifs leicht angepafst werden. In der Skizze hängt der Kessel *b* an den Schienen *c* und besitzt aufser den Einführungsschienen *d* ein Walzenpaar *e*, welches durch eine Reihe von Zahnrädern *i* von den Walzen *n* aus angetrieben wird, und die Durchführschienen *h*.

Patente der Ver. Staaten Amerikas.

Nr. 397927. William H. Melaney in Pittsburg und Robert C. Totten in Allegheny (Pa.). *Verfahren zur Herstellung von Gufsstahlrädern mit Hartgufs-Lauffläche.*

In die Radform, bei welcher die Lauffläche des Rades durch einen gufseisernen Formring gebildet wird, wird von unten zuerst Gufseisen und dann Gufsstahl gegossen, so dafs letzterer das Gufseisen, insoweit es an dem, die Lauffläche des Rades bildenden gufseisernen Formring nicht schon erstarrt ist, verdrängt (vergl. auch britisches Patent Nr. 1596 v. J. 1889 in »Stahl und Eisen« 1889, S. 888).

Nr. 398771. The American Wire Company in Ohio. *Führung für Walzwerke.*



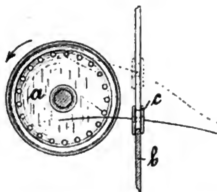


Die Führung besteht aus 2, zu einem geschlossenen Kasten sich ergänzenden Hälften *a b*, welche vermittelst eines Keiles *c* in einem Träger *d* derart befestigt werden, dafs sie sich öffnen bezw. auseinanderfallen, wenn der durch dieselben gehende Stab aus irgend einem Grunde eine übermäfsig starke Biegung nach oben erleidet.

Nr. 398450. Henry Roberts und George T. Oliver in Pittsburg (Pa.). *Mittel, um die Stichflamme für Ofenwandungen weniger schädlich zu machen.*

Um bei Regenerativ-Gas-Schmelzöfen (besonders bei den mit Erdgas gespeisten) den schädlichen Einflufs der Stichflamme zu vermindern, wird in den Verbrennungskammern *a* des Ofens dicht unter den Gaszuführungsrohren *c* Dampf eingeblasen. Derselbe soll die Flamme umgeben und dadurch die directe Einwirkung derselben auf das Mauerwerk verhindern.

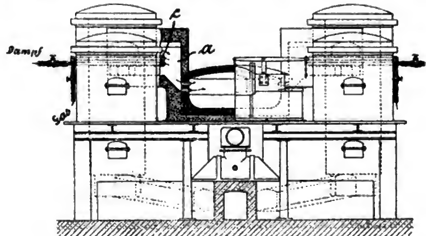
Nr. 398772. The American Wire Company in Ohio. *Drahtführung für Haspel.*



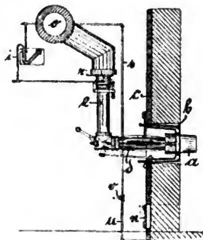
Vor dem Haspel *a* ist ein Stab *b* angeordnet, in dessen Schlitz sich eine Führung *c* derart verschiebt, dafs eine Biegung des Drahtes beim Aufwickeln auf den Haspel ausgeschlossen ist. Das in der gezeichneten Stellung der Führung *c* durch dieselbe gesteckte Drahtende wird von den Fingern des Haspels *a* erfafst und (wie punktirt gezeichnet) aufgewickelt, wobei sich die Führung *c* der Bewegung des Drahtes anpafst.

Nr. 399262. John M. Hartmann in Philadelphia (Pa.). *Windleitung für Hochöfen.*

Der wassergekühlte Formkasten *b* ist dichtschliefsend in die, das Hochofengestell umgebenden, wassergekühlten Ringe *c* eingesetzt und nimmt die Form *a* dichtschliefsend auf. In letztere ragt das Windrohr *d* hinein, welches mit äufseren Verstärkungsrippen versehen ist, um bei der durch die hohe Windtemperatur bewirkten Erhitzung sich nicht durchzubiegen. Die Verbindung des Rohres *d* mit dem senkrechten Rohr *e* ist durch Anordnung von Schraubenfedern auf den Verbindungsbolzen eine elastische, um der Ausdehnung bei heifsem Wind Rechnung zu tragen. Zwischen dem Hauptwindrohr *o* und dem Rohr *e* ist ein an einer Stelle U-förmig gebogenes und hier mit Quecksilber gefülltes Rohr *i* angeordnet, um beurtheilen zu können, ob der Druckunterschied in den beiden Windrohren *o e* ein normaler ist. Andernfalls kann man bei *r* Drosselringe

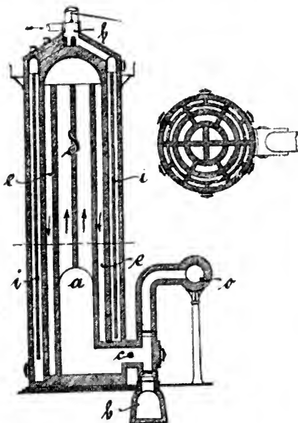


einsetzen, wodurch in allen Formen ein gleichmäfsiger Winddruck angestrebt wird. Vom Hauptwindrohr *o* geht ein Rohr *s* zu dem mit Dreiweghahn *r* versehenen Wasserrohr *u* zur Kühlung der Gestellringe ab. Durch Umstellung des Hahnes kann also gegebenenfalls heifse Luft um das Gestell geleitet werden. In dem, den Gestellboden umschliefsenden Ringe sind wassergekühlte Thüren *n* angeordnet, um nach Durchbrechung der Gestellwand in das Ofeninnere zu gelangen und Versetzungen zu entfernen.



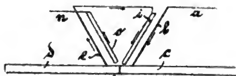
Nr. 398840. Horace Massicks und Walter Crooke in Parish of Millom (County of Cumberland, England). *Winderhitzer.*

Um den Winderhitzer möglichst einfach zu machen, hat derselbe eine centrale Verbrennungskammer *a*, in welcher Gas aus dem Kanal *b* und Luft aus der Oeffnung *c* zusammentreten und verbrennen, und 3 Gruppen Kanäle *d e i*, in welchen die Verbrennungsgase aufwärts, abwärts und wieder aufwärts steigen, um den Erhitzer durch die Esse *h* zu verlassen. Der Wind macht den umgekehrten Weg, d. h. er wird bei *h* eingeblasen und verläfst den Erhitzer durch Rohr *o*.

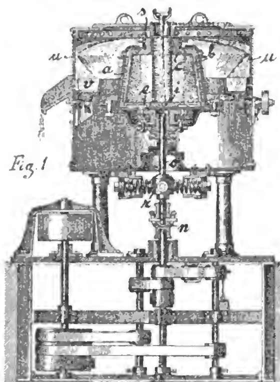


Nr. 399019. Charles L. Coffin in Detroit, (Mich.). *Elektrisches Schweifsen von Eisen.*

Der elektrische Strom geht durch den Draht *a* und den Conductor *b* zu dem einen der zu verschweifsenden Stücke *c*. Von diesem tritt er zu dem andern Stück *d* über, geht dann durch den Conductor *e* und einen Verbindungsdraht zum Kohlenstab *i*, um zwischen diesen und dem Kohlenstab *o* den elektrischen Lichtbogen zu bilden und dann durch den Draht *n* weiter zu gehen.

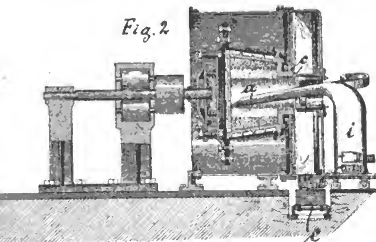


Nr. 399111 bis 399125. Melinda Peck in Chicago (Illin.). *Vorrichtungen zum Entschwefeln von Erzen und anderen Stoffen* (vergl. D. R.-P. Nr. 48091 in »Stahl und Eisen« 1889, S. 802).



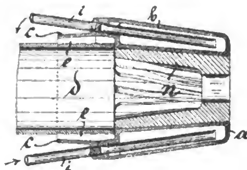
Zur Ausführung des unter D.-R.-P. Nr. 48091 patentirten Verfahrens dienen Centrifugen (Fig. 1), deren Trommel mehrere tausend Mal in 1 Min. umgedreht werden. Dieselbe besteht aus einem Kesselblech-Mantel *a*, welcher durch Drahtumwicklung verstärkt ist. Innerhalb dieses Mantels sind ein gufseiserner Mantel *b*, ein feuerfester Deckel *c* mit Einlauföffnung für das flüssige Erz, ein ringförmiger gufseiserner Boden *e* und in der Mitte desselben eine feuerfeste Platte *i* zum Auffangen des flüssigen Erzstrahles angeordnet. Die Trommelwelle *o* besitzt in der Mitte eine gelenkige Kupplung *n* und wird in

der oberen Hälfte von einem elastischen Lager *r* unterstützt. Der Erzstrahl fällt in der Achse der Trommel bis auf den Boden *i* derselben und wird dann gegen den Umfang geschleudert, wo sich die Trennung der Elemente vollzieht. Die leichteren bleiben innen und werden über den Rand *x* der Einflufsöffnung fortgeschleudert. Hierbei treffen sie gegen die ebenfalls durch Drahtumwicklung verstärkte Umhüllung *u* der Trommel, prallen an ersterer ab und fallen in eine ringförmige, sich drehende Rinne *r*, aus welcher sie vermittelst eines Streichbleches durch den Ausflufs entfernt werden. Die Centrifuge kann auch wagerecht gelagert werden (Fig. 2), in welchem Falle das flüssige Erz durch die Rinne *a* bis in das hintere Ende der Trommel geleitet wird, während das leichtere Element über den Rand *c* der Trommel fortgeschleudert und vom Wagen *e* aufgefangen wird. Hierbei kann der Ofen *i* zur Heizung der Trommel und Flüssigerhaltung der Erze benutzt werden. Die Centrifugen werden zweckmäfsig dicht an die Erzschmelzöfen gestellt, um das flüssige Erz direct aus denselben aufnehmen zu können.



Nr. 399263. John M. Hartmann in Philadelphia (Pa.). *Hochofenform.*

Die wassergekühlte Form besteht an der Nase *a* aus besonders feuerbeständiger Bronze und im hinteren Theil *b* aus Messing oder dergl. In den kegeligen Hals *c* wird das mit äufseren Aussparungen versehene Rohr *d* derart eingesetzt, dafs der Zwischenraum *e* mit Thon oder dergl. ausgestampft und dadurch eine haltbare Dichtung zwischen Form und Windrohr *d* hergestellt werden kann. In der hinteren Kopffläche



der Form sind 4 Oeffnungen angeordnet, von welcher 2 durch Schraubstopfen verschlossen sind, während durch die anderen beiden Oeffnungen die bis in die Nase reichenden Zu- und Abflufsrohre *i* für das Kühlwasser hindurchgehen. Die beiden Rohre *i* liegen zweckmäfsig in einer senkrechten Ebene. Dieselbe kann bei Umdrehung der Form um 90° beibehalten werden, wenn die Kühlrohre *i* und Schraubenstopfen umgewechselt werden, was durch Verschleifs der Form nothwendig werden kann. In der Form liegt ein feuerfester Einsatz *n* (aus Thon oder Graphit) mit schraubengangförmig gebogenen Rippen, welche dem Wind eine drehende Bewegung geben.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat September 1889 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	36	73 336
	Ostdeutsche Gruppe (Schlesien.)	11	28 136
	Mitteldeutsche Gruppe (Sachsen, Thüringen.)	1	907
	Norddeutsche Gruppe (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	1 600
	Süddeutsche Gruppe (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	23 976
	Südwestdeutsche Gruppe (Saarbezirk, Lothringen.)	8	45 412
	Puddel-Roheisen Summa	65	173 367
	(im August 1889	65	178 158)
	(im September 1888	65	172 028)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	5	28 336
	Ostdeutsche Gruppe	1	476
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 350
	Bessemer-Roheisen Summa	8	30 162
	(im August 1889	10	30 039)
	(im September 1888	12	34 745)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	50 819
	Ostdeutsche Gruppe	2	8 621
	Norddeutsche Gruppe	1	8 374
	Süddeutsche Gruppe	7	28 371
	Südwestdeutsche Gruppe	4	24 367
	Thomas-Roheisen Summa	24	120 552
	(im August 1889	23	126 272)
	(im September 1888	24	102 900)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	10	16 837
	Ostdeutsche Gruppe	4	2 575
	Mitteldeutsche Gruppe	1	824
	Norddeutsche Gruppe	2	2 659
	Süddeutsche Gruppe	6	19 174
	Südwestdeutsche Gruppe	4	7 035
	Giefserei-Roheisen Summa	27	49 104
	(im August 1889	28	44 031)
	(im September 1888	30	44 139)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen	173 367
Bessemer-Roheisen	30 162
Thomas-Roheisen	120 552
Giefserei-Roheisen	49 104
Production im September 1889	373 185
Production im September 1888	353 812
Production im August 1889	378 500
Production vom 1. Januar bis 30. Sept. 1889	3 215 528
Production vom 1. Januar bis 30. Sept. 1888	3 168 641

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen **von** bezw.

		den deutschen Zollans-schlüssen	Belgien	Däne-mark	Frank-reich	Grofsbri-tannien	Italien	d. Nieder-landen	Norwegen und Schweden	Oester-reich-Ungarn
Erze.										
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	E.	12 650	49 314	—	71 787	17 975	140	287 070	51 713	48 089
	A.	1 633	820 056	60	606 960	61	73	2 256	—	19 630
Roheisen.										
Brucheisen und Eisenabfälle	E.	460	29	2	88	1 139	1	3 681	408	343
	A.	1 590	461	3	260	322	5 079	437	358	7 425
Roheisen aller Art	E.	1 129	1 728	—	4 722	154 136	—	1 079	2 633	359
	A.	50	45 003	—	15 793	1 356	1 612	2 538	3	6 687
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	E.	—	66	—	421	6	—	43	169	71
	A.	—	2 478	—	3 181	—	4 237	70	—	996
Sa.	E.	1 589	1 823	2	5 231	155 281	1	4 803	3 210	773
	A.	1 640	47 942	3	19 234	1 678	10 928	3 045	361	15 108
Fabricate.										
Eck- und Winkeleisen	E.	12	54	—	47	31	—	6	1	1
	A.	1 004	3 193	201	87	2 705	9 156	976	554	295
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	E.	1	40	—	14	11	—	19	—	19
	A.	170	795	6	88	956	94	2 208	45	65
Eisenbahnschienen	E.	1	107	—	17	357	—	111	—	—
	A.	344	4 747	557	150	3 249	1 420	12 787	518	1 218
Radkranzeisen, Pflugschaaren-eisen	E.	—	1	1	1	2	—	—	—	1
	A.	—	—	18	171	146	265	224	2	48
Schmiedbares Eisen in Stäben	E.	143	831	13	703	2 470	2	193	6 531	936
	A.	2 281	6 074	4 395	939	2 546	9 975	10 456	311	3 679
Rohe Eisenplatten und Bleche	E.	24	181	—	241	1 300	1	114	42	20
	A.	6 799	1 391	941	179	1 451	8 059	8 436	44	1 444
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	E.	—	5	—	7	80	—	2	1	1
	A.	36	2	26	5	10	10	106	2	33
Weifsblech	E.	67	4	—	14	1 410	—	14	—	17
	A.	16	9	6	4	28	2	60	3	38
Eisendraht	E.	5	582	—	40	744	3	46	1 474	189
	A.	132	5 742	840	1 543	23 030	7 018	9 076	931	752
Ganz grobe Eisengufswaaren	E.	101	1 379	11	1 404	2 604	—	222	1	75
	A.	662	1 099	314	1 197	894	1 613	1 396	102	1 203
Kanonenrohre, Ambosse etc.	E.	14	21	—	29	62	—	11	—	20
	A.	220	160	36	63	23	78	155	28	76
Anker und Ketten	E.	22	36	—	27	1 142	—	58	—	1
	A.	194	2	3	—	3	3	10	—	24
Eiserne Brücken etc.	E.	—	26	—	2	33	—	—	—	—
	A.	61	22	—	—	—	7	424	2	42
Drahtseile	E.	2	3	—	2	57	—	1	—	—
	A.	66	47	24	1	22	135	67	102	130
Eisen, roh vorgeschmiedet	E.	3	76	—	34	8	—	1	1	14
	A.	72	107	76	55	21	60	272	5	47
Eisenbahnachsen, Eisenbahn-räder	E.	1	454	—	112	95	5	8	—	14
	A.	4	553	408	2 344	1 207	4 951	1 285	110	1 327
Röhren aus schmiedbarem Eisen	E.	9	51	1	10	484	1	162	—	16
	A.	242	1 636	410	776	187	1 407	1 211	674	1 552
Grobe Eisenwaaren, andere	E.	158	517	30	1 322	2 365	9	283	184	911
	A.	2 195	2 378	1 314	1 378	1 876	2 637	5 088	1 294	4 196
Drahtstifte	E.	7	2	—	6	44	—	—	1	9
	A.	129	1 024	1 788	12	8 844	122	1 256	100	184
Feine Eisenwaaren etc.	E.	15	36	2	203	336	4	34	3	106
	A.	163	458	141	257	444	230	758	155	397
Sa.	E.	585	4 406	58	4 235	13 632	25	1 285	8 239	2 350
	A.	14 790	29 439	11 504	9 249	47 642	47 242	56 251	4 982	16 750
Maschinen.										
Locomotiven und Locomobilen	E.	2	61	—	3	1 040	—	27	—	14
	A.	19	79	61	84	1	1 797	185	14	344
Dampfkessel	E.	1	18	3	2	19	—	41	2	3
	A.	72	35	10	4	1	58	72	10	93
Andere Maschinen u. Maschinen-theile	E.	202	2 012	175	1 336	15 480	70	1 438	261	636
	A.	1 087	1 909	551	4 203	1 599	4 188	2 681	1 801	7 537
Sa.	E.	205	2 091	178	1 341	16 539	70	1 506	263	653
	A.	1 178	2 023	622	4 291	1 601	6 043	2 938	1 825	7 974

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende August 1889.

nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Rumänien	Rufsland	Schweiz	Spanien	Britisch Indien	Argentinien, Patagonien	Brasilien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	In demselben Zeitraum des Vorjahres	Im Monat August allein
—	5 181	61	331 110	—	—	—	12	—	875 102	835 866	133 788
41	50	73	—	—	—	—	63	—	1 450 956	1 453 725	176 626
—	26	303	—	—	—	—	19	7	6 506	5 159	625
—	51	5 348	—	—	—	43	949	1 912	24 238	17 761	2 590
—	—	20	1 549	—	—	—	—	—	167 355	136 374	32 315
—	16 904	2 898	—	—	4	9	18 589	761	112 207	86 063	12 735
—	—	—	—	—	—	—	—	—	776	220	429
5	233	1 198	—	—	39	—	1 577	15	14 029	14 217	1 490
—	26	323	1 549	—	—	—	19	7	174 637	141 753	33 369
5	17 188	9 444	—	—	43	52	21 115	2 688	150 474	118 041	16 815
—	—	13	—	—	—	—	—	—	165	128	27
147	3 944	8 911	31	—	482	527	1 519	2 309	36 041	38 268	3 822
—	—	6	—	—	—	—	—	—	110	81	42
11	25	5 354	106	—	2 498	490	169	3 294	16 374	17 482	1 559
—	—	—	—	—	—	—	—	—	593	703	38
43	317	8 106	4 230	49	4 278	4 876	1 179	20 253	68 321	81 178	7 929
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	64	1
13	50	12	—	—	1	—	—	18	968	8 948	111
—	—	61	—	—	—	—	2	57	11 942	10 463	1 518
7 221	21 668	7 839	429	2 887	4 682	632	15 652	15 810	117 476	100 791	12 777
—	1	16	—	—	—	—	1	—	1 941	1 550	374
620	9 536	3 152	87	26	99	417	1 001	1 199	44 881	42 404	5 087
—	—	1	—	—	—	—	1	—	97	51	12
16	26	508	—	—	9	26	47	146	•1 008	1 390	194
—	—	2	—	—	—	—	7	—	1 535	2 803	187
16	19	17	1	—	1	5	3	7	235	210	19
—	10	7	—	—	—	—	—	—	3 100	2 602	417
196	364	2 600	990	249	18 302	2 604	17 934	17 634	109 937	126 786	10 671
—	2	214	—	—	—	—	84	—	6 097	3 007	1 232
256	659	844	137	3	344	33	105	1 235	12 096	17 429	1 544
—	—	5	—	—	—	—	2	—	164	268	23
55	235	107	33	10	96	55	68	265	1 763	1 983	208
—	—	—	—	—	—	—	1	3	1 290	822	205
30	4	5	2	—	3	1	116	45	445	246	66
—	—	—	—	—	—	—	—	—	61	21	2
380	2	—	—	—	205	65	—	2 306	3 516	4 350	694
—	—	2	—	—	—	—	—	—	65	47	17
7	50	47	74	1	70	18	4	270	1 135	1 170	90
—	1	3	—	—	—	—	—	1	142	48	24
7	35	138	—	13	52	8	14	65	1 047	588	133
—	—	30	—	—	—	—	—	—	719	285	113
167	381	889	170	8	74	107	2 487	963	17 435	11 501	2 391
—	—	73	—	—	—	—	7	—	814	812	46
151	1 556	2 689	220	1	365	143	18	1 023	14 261	14 190	1 603
1	5	302	1	—	—	—	280	4	6 372	5 249	830
3 388	6 556	2 602	1 037	326	2 582	883	1 015	6 330	47 075	56 364	7 128
—	—	1	—	—	—	—	1	—	71	58	4
2 746	284	18	65	914	1 163	1 316	1 510	11 300	32 775	30 560	3 781
1	1	27	1	—	—	—	51	2	822	771	117
86	539	318	364	237	364	262	633	1 488	7 294	5 593	1 153
2	20	763	2	—	—	—	437	67	36 106	29 833	5 229
15 556	46 250	44 156	7 976	4 724	35 670	12 468	43 474	85 960	531 083	565 431	60 960
4	4	15	1	—	—	—	—	—	1 171	1 417	143
68	161	163	9	6	39	35	—	579	3 644	5 358	269
—	—	37	—	—	—	—	1	—	127	141	3
55	127	30	42	—	82	2	2	137	832	1 378	149
7	21	2 305	8	—	—	—	976	7	24 934	23 792	3 513
1 530	7 101	1 834	1 372	23	1 108	778	758	3 447	43 507	43 288	6 215
11	25	2 357	9	—	—	—	977	7	26 232	25 350	3 659
1 653	7 389	2 027	1 423	29	1 229	815	760	4 163	47 983	50 024	6 633

Rufslands Bergwerks- und Hüttenbetrieb im Jahre 1886.

Nach S. Kulibins statistischen Mittheilungen wurden 1886 in Rufsland erzeugt an

Roheisen	532 094 t
Gefrischtem Schweifseisen	78 007 „
Gepuddeltem „	373 419 „
Fertigfabricaten	363 002 „
Darunter: Flach- und Façoneisen	248 000 „
Bleche	91 800 „
Kessel-, Schiffs- und Panzerbleche	19 600 „
Stahl	141 790 „
Darunter: Cementstahl	1 620 „
Puddelstahl	5 775 „
Bessemerstahl	67 831 „
Martinstahl	116 615 „
Tiegelstahl	4 476 „
Gufs- und Schweifseisenwaaren	63 485 „
Emaillirtes Geschirr	1 444 „
Sonstige Waaren a. Schweifseisen u. Stahl	51 774 „
Darunter: Draht und Drahtnägel	14 087 „
Mangan	74 399 „
Steinkohlen	3 971 651 „
Anthracit	536 904 „
Braunkohlen	67 909 „
Naphtha	1 972 330 „
Erdwachs	134 316 „
Blei	777 „
Kupfer	4 571 „
Zink	4 195 „
Zinn	17 „

Roheisen. Es waren 128 Hüttenwerke mit 192 Hochöfen im Betriebe, von welchen 107 mit Winderhitzung arbeiteten. Die gröfste Production weist das Uralgebiet mit 344 000 t Roheisen auf, das in 61 Hütten mit 106 Hochöfen erblasen wurde. Ferner lieferten die Gouvernements Perm 240 114 t, Ufa 55 102 t, Jekaterinoslaw 46 994 t.

Schweifseisen. Die im Betriebe stehenden 190 Hütten besitzen 497 Frischherde, 622 Puddelöfen, 473 Schweifsöfen und 450 Glühöfen. Aufserdem ergaben 6 Schachtöfen in Finnland durch die Rennarbeit (direct aus den Erzen) 668 t Eisen. In fertiger Handelswaare hat das Uralgebiet die gröfste Production, rund 200 000 t. Unter den einzelnen Gouvernements steht Perm den anderen weit voran, darauf folgen die Gouvernements Petrikau mit 41 000 und St. Petersburg mit 28 500 t.

Stahl. Mit der Stahlbereitung beschäftigen sich 34 Hütten mit 17 Convertern, 67 Martinöfen, 31 Cementiröfen und 282 Tiegelöfen. An dem erzeugten Stahle wurden u. a. 114 000 t Schienen und 9 219 t Bleche gewalzt. Die gröfste Stahlproduction hatte das Gouvernement St. Petersburg mit 75 059 t, darauf folgt Jekaterinoslaw mit 46 118 und Warschau mit 25 956 t.

Von der geförderten **Steinkohle** lieferte das Königreich Polen 1 942 000 t, das Becken von Donetz 1 571 000 t, das Moskauer Becken 233 000 t und der Ural 198 000 t.

Anthracit wurde ausschliefslich im Donetz-Becken und **Braunkohle** hauptsächlich in Polen und im Moskauer Becken gefördert.

An der ausgewiesenen Production an **Mangan** betheiligten sich die Gouvernements Kutaïs mit 69 377 t, Tiflis, Jekaterinoslaw und Perm mit 5022 t; der gröfste Theil der Erzeugung (54 440 t) wurde über Batum und Poti am Schwarzen Meer in das Ausland versendet und bewirkte einen empfindlichen Rückgang der Manganerzpreise in ganz Europa.

Die **Zahl der Arbeiter** bei den Berg- und Hüttenwerken betrug 356 283 oder 6 964 mehr als im Jahre 1885; davon waren 197 488 in den Eisenhütten und zugehörigen Bergwerken, 74 950 auf den Gold- und Platinwäschen, 33 158 in den Kohlengruben beschäftigt. Auf den Ural kommen 196 573 Arbeiter, auf Süd- und Südwestrufsland 46 681, auf Ostsibirien 28 391, auf Mittelrufsland 24 484 und auf Polen 20 999 Mann. (Nach der »Oesterr. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenwesen.)

Berichte über Versammlungen verwandter Vereine.

Verein für Eisenbahnkunde in Berlin.

In der unter Vorsitz des Generallieutenants Golz, Excellenz, stattgehabten Sitzung am 8. October machte Herr Professor Goering eingehende Mittheilungen

über die gegenwärtige Gestalt des auf den Bahnen Englands allgemein gebräuchlichen Stuhlschienen-Oberbaues

und streifte hierbei auch die Frage einer Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit auf unseren Schnellzuglinien, insofern nämlich eine nicht unwesentliche Verstärkung unseres Oberbaues die Vorbedingungen bildet zu einer erheblichen Vergröfserung der Geschwindigkeit. Redner erwähnte in dieser Beziehung, dafs es zwar in England recht wohl auch langsam fahrende Züge gebe, dafs beispielsweise ein solcher Zug zwischen Edinburg und Carlisle über Melrose fahrplanmäfsig auf dieser 162 km langen Strecke mit Aufenthalt 278 Minuten gebrauche, also nur 35 km Durchschnittsgeschwindigkeit aufweise. Dagegen zeigen die Schnellzüge Durchschnittsgeschwindigkeiten bis zu 76 km, so u. a. der sogenannte »fliegende Schottländer«, die auf zwei verschiedenen Linien verkehrende rascheste Verbindung zwischen London und Edinburg. Dieser schnellste fahrplanmäfsige Zug Englands durchfährt die 645 km lange Strecke mit 4 oder 5 Aufenthaltspunkten — darunter 20 Minuten Mittagspause — in genau 8½ Stunden, also durchschnittlich **76 km** in der Stunde. Bei den schnellsten deutschen Zügen, Berlin-Köln, beträgt diese Durchschnittsgeschwindigkeit — freilich mit über doppelt so viel Aufenthalten und einer etwa gleich langen Mittagspause — nur **62,8 km.** Die gröfste reine Fahrgeschwindigkeit steigt bei dem bezeichneten schottischen Exprefszuge streckenweise bis auf 109 zu 110 km, bei dem deutschen Exprefszuge nur etwa bis 80 km oder wenig mehr.

Redner gab sodann an der Hand von Zeichnungen über die Gestalt des jetzigen Stuhlschienen-Oberbaues

der Midland-Bahn genaue Mafse und hob besonders hervor, dafs ein Stuhl 22,7 kg, die Schiene 42,2 kg, der ganze Oberbau mit Stühlen und Schwellen aber 228 kg auf das laufende Meter wiegt; dem entsprechen bei dem besten, durchgehends mit Unterlagsplatten ausgestatteten Oberbau der preufsischen Staatsbahnen die Gewichte von 33,4 und 156 kg für das laufende Meter der Schiene, bezw. des Geleises. Die Schiene hat in England also ein Mehrgewicht von 26 %, der ganze Oberbau sogar 46 %. Weiter kommt sodann dem englischen Oberbau zu gute, dafs die Schwellen enger liegen und länger sind (2,75 gegen 2,5 m), ganz besonders aber, dafs die Art der Schienenbefestigung den Seitenstöfsen der Spurkränze, namentlich dem Kanten der Schiene, ungleich gröfseren Widerstand entgegensetzen könne, als dies bei unserer breitfüfsigen Schienenform und Befestigungsart möglich ist. Unsere Schiene wird nur ganz unten am Fufs, und auch da nur durch den verhältnifsmäfsig kleinen Nagelkopf, gefafst; die englische Stuhlschiene dagegen wird von dem schweren und steifen Gufseisenstuhl und dem langen, stark geprefsten Holzkeil sehr fest und namentlich auch hoch, nämlich bis unmittelbar unter dem Schienenkopf, gefafst. Verdrehungen der Schienen sind daher so gut wie ausgeschlossen. Wenn bei uns früher mit den Stuhlschienen weniger gute Erfahrungen gemacht sein sollen (was übrigens zweifelhaft erscheint), so mag das vielleicht in der zu leichten Herstellung der Stühle (etwa 10 kg) und in weniger geeigneter Beschaffenheit der Holzkeile begründet gewesen sein. Immerhin zeigt der grofse Erfolg auf den weit lebhafter betriebenen englischen Bahnen, wo bekanntlich grofse Fahrgeschwindigkeiten mit hoher Betriebssicherheit zusammentreffen, und wo trotz der gröfseren Geschwindigkeit das Fahren aufserordentlich viel ruhiger und gleichmäfsiger ist, als in Deutschland, dafs es wohl an der Zeit sein dürfte, auch bei uns mindestens versuchsweise wieder auf den Stuhlschienen-Oberbau zurückzugreifen.

Herr Geh. Ober-Regierungsrath Streckert sprach hierauf

über eine einheitliche Zeitrechnung in Deutschland.

Vortragender wies zunächst darauf hin, dafs der gegenwärtige Zustand, nach welchem die Eisenbahn-Verwaltungen im äufseren Dienst nach der Ortszeit, im inneren dagegen nach der sogenannten Eisenbahnzeit rechnen, welch letztere in fast jedem Staate eine andere ist, die schwersten Uebelstände mit sich führe; wie sehr hierdurch die Aufstellung der Fahrpläne für Züge, welche mehrere Linien passiren, erschwert werde, und vor Allem, wie sehr die Sicherheit des Betriebes hierdurch gefährdet wird, liegt auf der Hand. Die Einführung einer einheitlichen Zeitrechnung in ganz Deutschland sei daher für den Eisenbahndienst, wie auch für Post und Telegraphie, eine dringende Nothwendigkeit. In richtiger Erkenntnifs dieser Thatsache haben die Verwaltungen der Nordamerikanischen Eisenbahnen bereits 1883 ihre Zeitrechnung in einheitlicher Weise, und zwar derart geordnet, dafs das sogenannte Stundenzonensystem eingeführt wurde. Die gesammte Breite Nordamerikas ist nämlich in 5 Zonen getheilt, welche um je 15 Längengrade (also eine Zeitstunde) auseinander liegen, und zwar beginnt die Zählung mit dem 60. Grad westlich von Greenwich; innerhalb jeder Zone ist für alle Orte die Zeit dieselbe, nämlich diejenige des sie begrenzenden Meridians; am Ende der Zone wechselt die Zeit dann um 1 Stunde. Dieser Zeitrechnung haben sich auch sämmtliche Städte in Nordamerika angeschlossen, desgleichen hatte bereits 1879 das Königreich Schweden eine Einheitszeit, nämlich diejenige des 15. Grades östlich von Greenwich, eingeführt, endlich hat sich 1888 auch Japan diesem Stundenzonensystem angeschlossen. Es erscheint nun dringend geboten, dafs auch wir in gleicher Weise vorgehen; und zwar empfiehlt sich, die Zeit des 15. Grades östlich von Greenwich (derselbe zieht über Stargard, Sorau u. s. w.) als Einheitszeit für Deutschland zu wählen; der Anschlufs der übrigen Staaten Europas wird dann voraussichtlich nicht lange auf sich warten lassen. Die von vielen Seiten gehegte Ansicht, dafs die Einführung dieser einheitlichen Zeit in das bürgerliche Leben mit vielen Unzuträglichkeiten und Schwierigkeiten verknüpft sein werde, sei eine ganz unzutreffende. Für Berlin würde der Unterschied gegen die jetzige Zeit nicht mehr als 6 Minuten betragen, während die gröfsten Abweichungen an der Ostgrenze Deutschlands 31 und an der Westgrenze 36 Minuten betragen würde. Während also für alle Orte Mitteldeutschlands der Unterschied überhaupt unmerkbar wäre, ist er selbst für die der Grenze nahe gelegenen Orte praktisch noch von keiner Bedeutung; wie wenig eine solche Verschiebung von etwa einer halben Stunde für unsere Lebensgewohnheiten von Belang ist, sehen wir am besten an trüben und regnerischen Tagen. Es empfiehlt sich daher dringend, eine solche einheitliche Zeitrechnung für Deutschland in möglichst kurzer Zeit einzuführen; der Verein nahm folgenden Beschlufs einstimmig an:

„Der Verein für Eisenbahnkunde in Berlin „hält die Einführung einer Einheitszeit für den „inneren und äufseren Dienst der Eisenbahnen „Deutschlands im Interesse eines regelmäfsigen „und sicheren Betriebes für dringend wünschens„werth und empfiehlt hierfür die mittlere Sonnen„zeit des Meridians der Erdkugel, welcher 15 „Längengrade östlich vom Meridian der Stern„warte von Greenwich liegt.

„Der Verein ist ferner der Ansicht, dafs die „Einführung dieser Zeitrechnung in Deutschland „in juristischer und bürgerlicher Hinsicht von „Vortheil ist und dieselbe sich, wie dies in England, „Schweden, Nordamerika und Japan der Fall „gewesen, leicht vollziehen wird"

und beschlofs ferner, denselben den Reichsbehörden und den Staatsregierungen bekannt zu geben.

Verein deutscher Eisengiefsereien.

Die 21. ordentl. Generalversammlung des Vereins fand unter dem Vorsitze des Hrn. Herrschaftsbesitzers C. F. Tenge-Rietberg am 28 August d. J. statt.

Nach Vorlage der Jahresrechnung bemerkte Vorsitzender, dafs sich infolge aufserordentlicher Aufwendungen vorübergehend ein erhöhtes Einnahmebedürfnifs geltend gemacht habe, und wird auf seinen Antrag beschlossen, zur Deckung der durch Zahlung eines Beitrages von 1000 ℳ zu den Schmelzversuchen mit Ferrosilicium, sowie sonstigen besonderen Kosten eine aufserordentliche Umlage von 20 ℳ für jedes Mitglied auszuschreiben und ferner für diejenigen Werke, welche mehr als 150 Arbeiter beschäftigen, den Jahresbeitrag von 30 auf 50 ℳ zu erhöhen.

Mit Rücksicht auf die zur Verfügung gestellten erweiterten Mittel wird beschlossen, den Beitrag zu den Kosten des »Centralverbandes deutscher Industrieller«, dessen energischem Einschreiten ein Theil des allgemeinen Aufschwunges unserer gewerblichen Verhältnisse zu verdanken sei, von 300 auf 600 ℳ zu erhöhen, und zwar vorläufig auf ein Jahr. Hierauf wird die Marktlage einer ausführlichen Erörterung unterzogen, in welcher festgestellt wird, dafs nach Lage der gegenwärtigen Verhältnisse und der Nachfrage eine angemessene Steigerung der Preise als erstrebenswerth allgemein anerkannt werde.

Es folgt sodann Hr. Bergrath Jüngst-Gleiwitz mit einem durch Zeichnungen und Proben dem Verständnifs näher gebrachten Vortrage über das Ergebnifs der weiteren Schmelzversuche mit Ferrosilicium; derselbe kommt zu dem Schlufs, dafs Ferrosilicium sowohl nachtheilig als wohlthätig wirken kann, letzteres dann, wenn durch Zusatz von 1 bis $2^1/_2$ % Silicium dessen angenehme Eigenschaft, gebundenen Kohlenstoff in Graphit zu verwandeln, zur Geltung gelangt, um dichten und festen Gufs zu erzeugen, vorausgesetzt, dafs etwa $^1/_2$ % chemisch gebundener Kohlenstoff bleibt und dafs der Mangangehalt $1^1/_2$ % nicht übersteigt.

Die übrigen Verhandlungen der Generalversammlung waren vertraulicher Natur.

(Nach Nr. 50 der »Vereins-Corresp.«)

Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.

In der Sitzung vom 3. Juni berichtete Hr. Wehage über zwei eingegangene Honorarbewerbungen, welche die

Licht- und Wärmestrahlung brennender Gase

betreffen, und von denen die eine ein deutsches, die andere ein griechisches Motto trug. Die Arbeiten unterscheiden sich voneinander dadurch, dafs diejenige mit deutschem Motto besonders Rücksicht nimmt auf die praktische Verwerthung der Ergebnisse, während die andere auf wissenschaftlichem Boden bleibt. Trotz der Schwierigkeit, zu bestimmen, welche von beiden Arbeiten die beste sei, hat der technische Ausschufs sich für diejenige mit dem deutschen Motto entschieden, weil sie am meisten den Absichten und den aus der Begründung der Honorarausschreibung sich ergebenden Zielen entspricht. Auf Antrag des technischen Ausschusses beantragt Versammlung, dem Verfasser der Arbeit mit dem Motto: „Wissenschaften entfernen sich im Ganzen immer vom Leben und kehren nur durch einen Umweg dahin zurück", deren Verfasser, wie sich beim Oeffnen des Couverts ergiebt, Dr. Robert von Helmholtz ist, das ausgeschriebene Honorar von 5000 ℳ nebst der goldenen Denkmünze zuzuerkennen, dem Verfasser der andern Arbeit aber, Dr. W. H. Julius, Assistent am physikalischen Institut der Universität Utrecht, bei dem grofsen Werthe seiner Arbeit, welche eine Ergänzung der ersten bildet, ebenfalls die goldene Denkmünze zu verleihen.

In der letzten Ausgabe der Verhandlungen des Vereins (Heft VI und VII.) ist der erste Theil der gekrönten Preisarbeit abgedruckt. Als die ersten Correcturbogen des Aufsatzes ankamen, lag der Verfasser auf seinem Sterbebette, und hat dessen Vater, Herr Prof. H. von Helmholtz, die Drucklegung überwacht; es macht einen wehmüthigen Eindruck, die einleitenden Bemerkungen zu lesen, mit denen letzterer die Abhandlung versehen hat.

Elektrotechnische Gesellschaft zu Frankfurt.

In der Sitzung vom 7. October d. J. hielt Hr. Ingenieur Lahmeyer von den Deutschen Elektricitätswerken zu Aachen einen Vortrag über sein neues

Vertheilungssystem hochgespannten Gleichstromes.

Vortragender bemerkte einleitend, die von der Stadt Frankfurt in einsichtiger Weise gestellte Forderung: das Elektricitätswerk solle vor das Thor der Stadt, habe im Wettkampfe dem Wechselstromsystem einen grofsen Vorsprung gegeben, da die Erreichung der für die Stromführung über grofse Entfernungen nöthigen Transformation ja gerade zur Zeit eine Errungenschaft des Wechselstromsystems gewesen sei. Seine Firma habe sich bislang in Frankfurt nicht an dem Wettbewerb betheiligt, habe es vielmehr für richtiger gehalten, zuvor ein Gleichstromsystem hoher Spannung zur vollkommenen technischen Reife auszubilden. Die Mittel dieses Systems sind: erstens die nunmehr bekannte Fernleitungsdynamo, dahin wirkend, dafs die Spannung am Ende einer Fernleitung gleich derjenigen am Anfange ist, zweitens der Compoundgleichstromtransformator. Der letztere bildet gleichsam eine Verschmelzung der Fernleitungsdynamo mit dem bisherigen Gleichstromstransformator und erzielt dadurch den technisch aufserordentlich wichtigen Vorzug, auf gleiche zweite Spannung compoundirt zu sein, wenn gleiche erste Spannung geliefert wird. Ja noch mehr, er vermag auch ohne weiteres noch den Spannungsverlust in der Fernleitung mit auszugleichen. Dadurch erhält die ganze Anlage eine aufserordentliche Einfachheit. Auf der Centrale gibt es nur eine Regulirung: diejenige auf Gleichspannung der Sammelschienen von hoher Spannung. An den Aufstellungsorten der Gleichstromtransformatoren findet gar keine elektrische Regulirung statt, welche der Wartung bedarf. Der Gleichstromtransformator ermöglicht ferner, aller Orten ohne Weiteres Accumulatoren ins Netz zu fügen. Der rasche Fortschritt der Accumulatorenindustrie verdiene die gröfste Beachtung. — Redner wendet sich dann zur Kraftübertragung und erläutert den Gleichstrommotor. Seine Firma betreibt augenblicklich ihre gesammten Werkstätten mit diesem Motor und erzielt eine genauere Regulirung auf gleiche Tourenzahl, als bisher mit den besten Dampfmaschinen, obgleich die Motoren nicht einmal mit Schwungrädern versehen sind. Diese hohe technische Vollkommenheit des Elektromotors sichert eine Entwicklung dahin, dafs Elektricitätswerke in grofsem Mafsstabe Kraft vertheilen. Als Resumé des Vergleichs zwischen Gleich- und Wechselstrom können wir Folgendes angeben: Der Wechselstromtransformator arbeitet mit 4 % besserem Nutzeffect, als der Gleichstromtransformator. Dafür geben aber die Stromerzeuger auf der Centrale bei Gleichstrom 10 % mehr Nutzeffect, so dafs dieser ein Plus von 6 % erzielt. Aufserdem fallen ausschlaggebend die Factoren Stromaufspeicherung und Kraftübertragung zu gunsten des Gleichstroms ins Gewicht. — In der sich an den Vortrag anschliefsenden Discussion that Hr. Ingenieur Wilking von der Firma Schuckert & Co. dar, dafs das Project seiner Firma im Wesentlichen dieselbe Grundlage habe, als das Lahmeyersche. Er betont den grofsen Vorzug, bei Anwendung von Accumulatoren dünner Fernleitungen zu bedürfen, da während des ganzen Tages mit geringem Strom geladen wird. Hr. Ingenieur Müller von der Accumulatorenfabrik Müller & Einbeck in Hagen erörtert die ganz unbedingte Haltbarkeit der neueren Accumulatoren. Es ist dieses dadurch erreicht, dafs auf die Platten nicht mehr mechanisch eine Füllmasse aufgetragen wird, sondern dafs die Platten auf rein elektrischem Wege bereitet werden. Zum Schlusse theilt Hr. Ingenieur Uppenborn auch München interessante Resultate von Messungen an Gleichstrom- und Wechselstrombogenlampen mit. Die letzteren haben ihr Lichtmaximum nicht, wie man bisher annahm, in der Horizontalen, sondern gleichmäfsig schräg nach oben und unten.

(»Frankf. Ztg.«)

Referate und kleinere Mittheilungen.

Capitän William Richard Jones †.

(Nach »Iron Age«)

Zu Pittsburg verstarb am 30. September d. J. Capitän W. R. Jones, der erste Leiter der Edgar Thomson Stahlwerke an den Verletzungen, welche er bei dem jüngst daselbst stattgehabten schrecklichen Unfalle erlitten hatte. Sein Tod trat überraschend ein, da man nicht glaubte, dafs er sich in unmittelbarer Gefahr befände.

Der Verstorbene war zu Luzerne County, Pa., am 23. Februar 1839 als ältester Sohn des Reverend Jones, der 1832 von Wales nach dort eingewandert war, geboren. Seines Vaters schlechter Gesundheitszustand zwang ihn, bereits im jugendlichen Alter von 10 Jahren seinen Lebenserwerb selbst zu suchen; er trat damals in die Giefserei der Crane Iron Company zu Catasauqua ein und ging später daselbst in die Maschinenwerkstätte über. Nachdem er 1856 nach Philadelphia übersiedelt war, ging er nach Clearfield County, wo er bis 1858 als Holzflösser arbeitete. Im Jahre 1859 kam er nach Johnstown zur Cambria Iron Cie., und von dort nach Chattanooga, wo er bis zum Anbruche des Bürgerkrieges blieb, der ihn zur Flucht nach dem Norden zwang. 1862 in eine pennsylvanische Freiwilligen-Compagnie eingeschrieben, wurde er bei dem Uebergang über den Rapidan vor Stattfinden der Schlacht schwer verwundet, verblieb aber trotz gro'ser Schmerzen in den Reihen der Kämpfenden. Nachdem er inzwischen nochmals auf den Cambria-Eisenwerken thätig gewesen, organisirte er die Compagnie F Nr. 194 der pennsylvanischen Volunteers und wurde am 20. Juli 1864 zum Capitän befördert. Am 17. Juli 1865 mit hoher Auszeichnung aus dem Dienste entlassen, trat er wiederum bei den Cambria-Werken ein und zwar als Assistent des Oberingenieurs. Er half in dieser Stellung beim Bau der Bessemer- und Walzabtheilung; nach und nach kam Jones dortselbst in immer höhere Stellungen und wurde schliefslich Oberleiter der Edgar Thomson Company, als welcher er die Leitung der Hochöfen A, B, C, D, E, F und G hatte, deren dritter bestimmt war, die Ursache seines Todes zu werden.

Von den zahlreichen Verbesserungen und Erfindungen, durch welche Capitän Jones sich einen Weltruf unter seinen Fachgenossen erworben hat, erwähnen wir seine Einrichtung zur Bewegung der Giefspfanne im Bessemerprocefs, Schlauchkuppelung, Schienenadjustirung, Einrichtung zum Verdichten und Entfernen der Blöcke u. s. w. Zuletzt beschäftigte er sich mit einem Verfahren, um einem direct dem Hochofenbetriebe entnommenen Eisen in Mischgefäfsen die geeignete Zusammensetzung zu geben. 1888 wurde Jones bei Carnegie Phipps & Cie. consultirender Ingenieur. Bei Arbeiterausständen, bei dem grofsen Unglück in Johnstown im Frühjahr dieses Jahres spielte er eine grofse Rolle und half durch sein energisches Eingreifen mancherlei Schwierigkeiten beseitigen.

Der leider zu früh Verstorbene war von den deutschen Fachgenossen, die ihn kannten, hochgeschätzt, und werden ihm dieselben ein ehrendes Andenken bewahren.

Hochofen-Unfall in Braddock.

Auf den der Firma Carnegie Bros. & Co. zugehörigen Edgar Thomson Stahlwerken zu Braddock (Pa.) ereignete sich am 26. September d. J. ein schrecklicher Unfall, indem der Hochofen C barst und die demselben entströmende geschmolzene glühende Masse die umstehenden Leute in schauerlicher Weise verbrannte.

Der Ofengang war am Unglückstage nicht recht in Ordnung gewesen, und der Leiter des Werkes, Capitän Jones, machte auf einem seiner Rundgänge durch das Werk Halt, um die Ursache der Störung festzustellen. Er war gerade am Ofen angelangt, als eine Arbeiterabtheilung versuchte, das verstopfte Abstichloch aufzubrechen.

Es liefs sich durch das gewöhnliche Rengeln nicht klar machen, deshalb wurden mehrere Brecheisen in das Loch eingeführt und waren an denselben etwa 10 Mann thätig, als plötzlich das Mauerwerk in einem Umfange von vollen 7 Fufs um das Abstichloch herausfiel, wodurch die ganze Masse geschmolzenen Metalles herausströmte und die Leute, ehe sie sich entfernen konnten, verbrannte. Fast alle Umstehenden wurden mehr oder weniger verletzt, auch Capitän Jones, der ebenso, wie einige der Arbeiter, inzwischen den Wunden erlegen ist.

(Nach »Iron Age«.)

Amerikanischer Hochofenbetrieb.

Ueber den Hochofen F der Firma Carnegie Bros. & Co. zu Bessemer bei Pittsburg, über dessen Leistungen wir in voriger Nummer berichteten, werden uns von einem Fachmann folgende dankenswerthe Angaben gemacht, die ihm während seines Dortseins durch den Superintendenten des Hochofenwerks aus dessen Aufzeichnungen mitgetheilt wurden.

Der Hochofen hat im Jahre 1887 etwa 90000 t Eisen erblasen, im Monat Januar 1887 allein 8398 t; die gröfste Wochen-Erzeugung betrug 2161 t und die gröfste Tages-Erzeugung 414 t.

Die Höhe des Ofens beträgt 24,38 m (80'), der gröfste Schachtdurchmesser 6,09 m (20') und der Gestelldurchmesser 3,20 m (10' 6").

Der Koksverbrauch für 1000 t Eisen ist 1863 t.

Aufser dem erwähnten sind auf genanntem Werke noch 6 Hochöfen in Thätigkeit.

Beschicken der Birnen oder Herdöfen mit Posten gleichmäfsiger Zusammenstellung.

Das in voriger Nummer, Seite 887, beschriebene Verfahren von John Thomson King (britisches Patent Nr. 9206 vom 4. Juni 1889) befand sich, wie uns von geschätzter Seite berichtet wird, bereits im October 1888 in principiell ganz gleicher Anordnung auf den Werken von Carnegie Bros. & Co. zu Bessemer bei Pittsburg in Anwendung, woselbst es schon längere Zeit zu voller Zufriedenheit arbeitete. Zwei Apparate, von denen jeder 80 t Eisen fafste, standen nebeneinander; für jede Bessemercharge wurden 10 t daraus entnommen und nach zwei Entnahmen aus einem der Hochöfen wieder 20 t zugeführt. Um ein Abkühlen des Eisens ganz zu verhüten, findet ein geeignetes Heizen mit natürlichem Gase statt.

Die Bedeutung des Hydratwassers in der Zusammensetzung der Braunkohle für die Briquettirung derselben

bildete den Gegenstand einer, das hohe Interesse der Versammlung beanspruchenden Mittheilung, welche Hr. Dr. Kosmann-Breslau im Anschlufs an den

Vortrag des Hrn. Bergraths Schröcker auf dem letzten Bergmannstag in Halle machte.*

Redner führte aus, dafs über die Natur des Wassergehalts der Braunkohle bisher die irrige Auffassung geherrscht habe, dafs man denselben lediglich als hygroskopische Feuchtigkeit angesehen habe; seine Forschungen hätten aber die wichtige Thatsache ergeben, dafs der in die äufsere Erscheinung tretende Wassergehalt nicht allein aus verdichteter, von der Substanz der Braunkohle mechanisch absorbirter Feuchtigkeit bestehe, sondern dafs derselbe, bei einem Gehalt von etwa 25 % Wasser anfangend und von da abwärts gehend, in der Form hydratischer Verbindungen, d. h. also in chemisch gebundenem Zustande oder als Constitutionswasser, vorhanden sei.

Diese Entdeckung ist von praktischem Werth für alle Werke, welche sich mit der Verarbeitung von Braunkohle beschäftigen, und verweisen wir Interessenten hiermit auf Nr. 78 der »Deutschen Kohlen-Ztg.«, wo Verfasser eine ausführlichere Ausarbeitung seiner Bemerkungen veröffentlicht hat.

Walzenstrafse für Wagenräder.

Einer Mittheilung des »Iron Age« vom 8. August zufolge hat sich die Continental Rolled Steel Car Wheel Company in Norristown, Pa., seit geraumer Zeit damit beschäftigt, flufseiserne Wagenräder aus Rohstücken zu walzen, welche annähernd die Form des fertigen Rades besitzen. Auf der von genannter Firma zu diesem Zwecke erbauten Walzenstrafse, deren beifolgende Abbildung nach einer ausgeführten verbesserten Maschine hergestellt ist, wird das erhitzte Walzgut, das entweder aus Bessemer- oder Flammofenmaterial bestehen kann, zwischen sechs kräftigen Walzen gewalzt, von denen zwei oben, zwei unten und zwei zu beiden Seiten des Spurkranzes angebracht sind. Die oben und unten liegenden Walzen stehen sich symmetrisch gegenüber und bilden die Führung des Rades. Die oberen Kopfwalzen können während des Ganges mittels Schneckenrad und Schnecke je nach Bedürfnifs gehoben oder gesenkt werden, wohingegen die unteren Walzen festliegen. Eine Belastung von 142 kg a. d. qcm hat sich als die geeignetste Druckgröfse erwiesen.

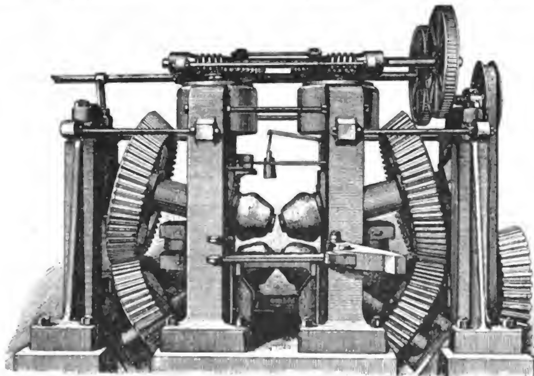
Die Gesellschaft, welche die Versuche ausgeführt hat, beansprucht für ihre gewalzten Räder ein geringeres Gewicht und eine längere Dauer gegenüber Gufsrädern, sie steht im Begriffe, eine gröfsere Anlage zu bauen, welche eine tägliche Leistung von 100 Stück besitzen soll.

* In unserm diesbezüglichen Bericht in voriger Nummer war irrthümlich mitgetheilt, dafs dem Vortrage eine Besprechung nicht gefolgt sei, was wir hierdurch richtig stellen.

Die Dampfkessel-Explosionen im Deutschen Reiche während des Jahres 1888.

Die August-Ausgabe der »Monatshefte zur Statistik des Deutschen Reichs« enthält eine tabellarische Zusammenstellung der Dampfkessel-Explosionen während des Jahres 1888; dieselbe behandelt 16 Explosionen und macht Angaben über Art der Anlage, Zeit der Explosion, Art und Zweck des Kessels, Verfertiger, Zeit der ersten Aufstellung, Constructions-Einzelheiten des Kessels und der Feuerung, Speisevorrichtung, Speisewasser und Reinigung, Ausbesserung, Arbeitstage im Jahre, Aufsicht, Beschreibung des Kesselbetriebes vor der Explosion, Zahl der verunglückten Personen, Befund der zerrissenen Kesseltheile und Ausrüstungsgegenstände, Zerstörung am Kesselhause und muthmafsliche Ursache der Explosion.

Als muthmafsliche Ursache der Explosion wird in 9 Fällen Wassermangel bezeichnet, in 3 Fällen örtliche Blechschwächung, in 2 Fällen zu hohe Dampfspannung, in einem Fall altes und schlechtes Material und in einem Fall mangelhafte Schweifsung der Sicderohre. Der Wassermangel war in 4 Fällen zurückzuführen auf mangelhafte Wartung und in je einem Fall auf Verstopfung des Wasserstandes (wobei das Condensationswasser über die wahre Höhe des Wasserstandes täuschte) und ältere Undichtheiten. In einem Fall, in welchem der amtliche Fragebogen Wassermangel bezw. Nachlässigkeit des Wärters als muthmafsliche Explosionsursache angeführt hatte, wird im Bericht angenommen, dafs Alter und langjähriger Gebrauch hierfür anzusehen sei, zumal der im Jahre



1874 gebaute Kessel erst 1881 in Betrieb gesetzt worden ist; auch sprach gegen die Explosionserklärung durch Wassermangel, dafs kein Flammrohr eingedrückt worden war.

Die örtliche Blechschwächung war in 2 Fällen herbeigeführt durch Verrosten von aufsen infolge von Undichtheit, im dritten Fall durch alten Rifs.

Von den Explosionen entfallen auf:

Stehende Walzenkessel	1
Liegende „	1
„ Einflammrohrkessel	2
„ Zweiflammrohrkessel	3*
„ Walzenkessel mit Sieder	6
Engröhrige Siederohrkessel	1
Walzenkessel mit engen Heizröhren (Schiffs- und Locomotivkessel)	2
zusammen	16*

Explosionen gegen 14 im Jahre 1887. Die Zahl der Explosionen in den letzten 12 Jahren betrug 184.

Die Zahl der verunglückten Personen war 11 (1887 83), worunter 4 Todte und 3 Schwerverwundete.

Dampfkessel und Dampfmaschinen der Schiffe in Preufsen in den Jahren 1879 und 1889.**

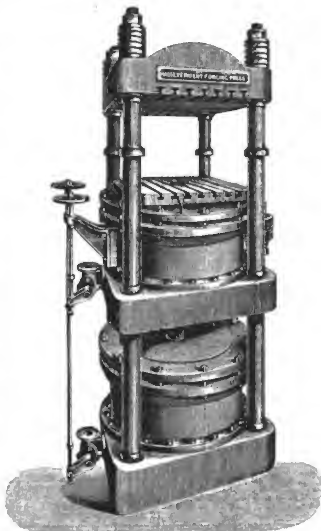
Während Anfang 1879 im preufsischen Staate 609 Schiffe mit 702 Dampfkesseln und 623 Dampfmaschinen, ohne die der Kaiserlichen Kriegsmarine angehörenden, gezählt wurden, waren 1889 1482 Schiffe mit 1836 Dampfkesseln und 1674 Dampfmaschinen vorhanden. Hat sich die Anzahl der Fahrzeuge hiernach verdoppelt, so stieg die Zahl der Kessel und Maschinen auf weit über das Doppelte; die Leistungsfähigkeit der letzteren hat sich aber mehr als verdreifacht; dieselbe betrug 1879 nämlich 50 309, 1889 dagegen 154 189 Pferdestärken.

Zu Anfang 1889 befanden sich unter den Dampfkraft benutzenden Schiffen 448 Seedampfer, 820 Flufsdampfer und 214 sonstige Fahrzeuge, als Dampfbagger, Dampfkrähne u. s. w. Ueber die Verwendung der Kessel und Maschinen auf diesen Schiffen giebt die nachstehende Uebersicht Auskunft. Zu Anfang 1889 wurden gezählt:

	Dampfkessel	Dampfmaschinen	mit Pferdestärken
a) auf Seedampfern zur Fortbewegung	579	452	77 179
zu anderen Zwecken	72	112	747
b) auf Flufsdampfern zur Fortbewegung	969	876	71 891
zu anderen Zwecken	1	18	49
c) auf sonstigen Fahrzeugen	215	216	4 323
zusammen	1836	1674	154 189.

Compound-Schmiedepresse.

Die Vortheile der Schmiedepressen, schreibt »Engineering« in seiner Ausgabe vom 4. October, werden nunmehr allgemein anerkannt, aber zweifelsohne verhindern die hohen Anlagekosten eine allgemeinere Einführung des Verfahrens. Um in allen solchen Fällen, wo man auf billige Weise zum Ziel kommen mufs, auszuhelfen, ist von der Firma B. & S. Massey, Openshaw bei Manchester, eine Compound-Dampfpresse erfunden worden, wie sie in der beigegebenen Abbildung dargestellt ist. Dieselbe besteht aus zwei übereinander angeordneten Dampfcylindern, bei welchen die Kolbenstange des unteren durch den Kolben des oberen Cylinders durchgeht und deren Ventile so liegen, dafs beide Kolben entweder zusammen oder jeder für sich arbeiten kann. Auf diese Weise kann bei leichterer Arbeit ein Cylinder ohne den andern arbeiten, oder es kann, während der eine Kolben zur Pressung verwendet wird, der andere zum Durchstofsen des eben geprefsten Arbeitsstückes benutzt werden. Die von genannter Firma ausgeführte Presse besitzt Cylinder von 1250 mm Durchm. mit einem Maximalhube von 381 mm. Die verticale Höhe zwischen den beiden Druckflächen ist 610 mm, wenn der Tisch sich in seiner niedrigsten Stellung befindet. Letzterer hat einen Flächeninhalt von 385 qcm und ist mit T-Nuthen zum Festspannen der Matrizen versehen; dieselben



können unbedenklich aus Gufseisen gemacht werden, wodurch also die für Hammerbetrieb unbedingt erforderlichen und kostspieligen Stahlmatrizen vermieden werden.

Bei einem Dampfe von 4,2 Atm. Druck beträgt der durch die Presse ausgeübte Maximaldruck 100 t. Die Firma Massey fertigt in ihrer eigenen Fabrik Bolzen von 60 mm Durchm. mit viereckigen Köpfen und ähnliche Artikel in einer einzigen Wärme. Steht Dampfdruck von 12 Atm. zur Verfügung, so kann selbstredend schwerere Arbeit verrichtet werden und zwar in gröfserer Geschwindigkeit als mit einer hydraulischen Presse, da die mit Dampf arbeitende Presse 20 Hübe in der Minute machen kann.

* Davon 1 noch im Jahre 1887.

** Veröffentlicht vom »Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« nach der Statistischen Correspondenz (XV. Jahrgang Nr. 37).

Lateinlose höhere Schulen.

Wir erhalten folgende, in dem ersten Heft der »Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen« enthaltene Aufforderung zur Gründung eines Vereins zur Beförderung des lateinlosen höheren Schulwesens mit der Bitte um Abdruck:

„Der Augenblick, in dem eine Zeitschrift für das lateinlose Schulwesen zum erstenmal erscheint, ist geeignet, eine Idee in Anregung zu bringen, auf die schon von mancher Seite hingedeutet wurde und auf welche der Verfasser dieser Zeilen in seiner Broschüre »Errichtet lateinlose Schulen!« (Deutsche Zeit- und Streitfragen, 1885) aufmerksam machte, nämlich die Gründung eines Vereins zur Beförderung des betreffenden Schulwesens.

In ähnlicher Weise, wie das Gymnasium durch Vereine und Vereinsorgane unterstützt wird, wie in neuerer Zeit besonders das Realgymnasium durch den Verein der Realschulmänner und sein »Centralorgan« die lebendigste Förderung fand, müfsten auch die lateinlosen Ober-Realschulen, Realschulen und höheren Bürgerschulen durch einen Verein und eine Vereinszeitschrift nach innen und aufsen vertreten werden. Und diese Vertretung darf nicht auf die Lehrerwelt beschränkt bleiben, auch aufserhalb derselben stehende Männer müssen sich derjenigen Anstalten annehmen, die in erster Linie berufen sind, gewissen wirthschaftlichen Schäden abzuhelfen, der Ueberproduction an Gelehrten zu steuern, die Ueberfüllung auf dem Gebiete der höheren Beamtencarrieren zu bekämpfen, Männer des praktischen Lebens heranzuziehen und für einen tüchtigen, gebildeten, in sich zufriedenen Mittelstand zu sorgen. Gerade in unserer Zeit, die nothgedrungen den Versuch macht, auf dem Wege der Gesetzgebung die Lösung wirthschaftlicher und socialer Fragen anzubahnen, würde ein weiteres Anwachsen des gebildeten und halbgebildeten Proletariats nicht am Platze sein. —

Nicht um die Bekämpfung benachbarter Schulformen handelt es sich, sondern um die Unterstützung und Vermehrung, um den inneren Ausbau und die Vervollkommung der genannten Anstalten, die nicht nach Erweiterung ihrer Berechtigungen streben, die gern mit der zweiten Rolle vorlieb nehmen wollen, um dem Wohle des Ganzen zu dienen, die aber gerade deshalb einen ungleichen Kampf zu kämpfen haben, weil das gegen die Berechtigungslosigkeit eingenommene Vorurtheil des mittleren Bürgerstandes ein Gegner ist, der nur durch die höchste Leistungsfähigkeit und durch das geschlossene Zusammenstehen aller derer, die in den lateinlosen Schulen und ihrer Förderung zugleich die Förderung des Staatswohles erblicken, überwunden werden kann.

Aussichtslos ist die Sache eines solchen Vereins nicht. In Preufsen hat seit 1878 die Zahl der höheren Bürgerschulen eine erfreuliche Vermehrung erfahren. Die Reichshauptstadt z. B. besafs vor 1884 keine einzige solche Anstalt, jetzt aber hat sie schon die sechste gegründet und will dem Vernehmen nach in einer ganzen Reihe aufeinanderfolgender Jahre je eine neue aufbauen. Auch zahlreiche andere Städte haben solche Schulen eingerichtet oder sind mit dem Plane von Neugründungen beschäftigt. Aufserhalb Preufsens aber ist der Bestand schon jetzt ein weit gröfserer als in dem führenden Staate Deutschlands.

In den Zeitschriften und Tagesblättern, in den Reden der Abgeordneten, überall wird über die wirthschaftlichen Schäden, die aus der Einseitigkeit unseres Schulwesens hervorgegangen sind, geklagt. Brauchbare und unbrauchbare Vorschläge schwirren durcheinander, wie man dem Zudrange zu den höchsten Sudien, der Ueberfüllung der Beamtencarrieren, der Ueberschwemmung durch die Ueberzahl unangestellter Candidaten steuern könne. Ueberall predigt man von der Nothwendigkeit, den grofsen Bildungsstrom von der Studienlaufbahn abzulenken und den gebildeten Mittelstand zur praktischen Arbeit zurückzurufen. Aber theoretische Erörterungen bringen uns nicht weiter. Man mufs praktisch vorangehen auf dem Wege der Gründung l a t e i n l o s e r S c h u l e n und n i e d e r e r u n d m i t t l e r e r F a c h s c h u l e n. Jede Neugründung solcher Art ist ein Fortschritt zur p r a k t i s c h e n S c h u l r e f o r m und mehr werth als Hunderte von Aufsätzen und Broschüren, die kaum anderes als theoretische Erörterungen und halbwahre Speculationen bringen. Es bedarf nur eines Vereins der vorgeschlagenen Art, um das zu schaffen, was uns fehlt, um das zu beseitigen, was Schaden gebracht hat.

Der Cultusminister Preufsens, Hr. Dr. von Gofsler, hat seit Jahren in seinen bedeutungsvollen Reden über das höhere Schulwesen auf die Nothwendigkeit einer Vermehrung der lateinlosen Anstalten hingewiesen. Erst neuerdings, in der grofsen Rede vom 6. März 1889, hat er die Bevorzugung der lateinlosen Schulen mit kürzerer Unterrichtsdauer womöglich zu Ungunsten der Latein treibenden als sein Princip, als seinen Wunsch hingestellt.

Der vorgeschlagene Verein würde also in der Staatsregierung Preufsens und zahlreicher anderer deutscher Staaten nicht Gegner, sondern mächtige Bundesgenossen finden. Nicht auf dem Wege unfruchtbarer Opposition und schadenbringender Agitation, sondern Hand in Hand mit den mafsgebenden Behörden hätte er vorzugehen. Er würde es nicht nöthig haben, bei zahlreichen Gebildeten des Volkes ein künstliches Interesse erst zu erwecken, er würde nur nöthig haben, die Freunde wirksamer Schulreformen auf seinen eigenen praktischen Weg herüberzuführen und sie davon zu überzeugen, dafs sich hier reiche Gelegenheit bietet, zum Wohle der Vaterlandes an einer der wichtigsten Fragen der Social- und Wirthschaftspolitik mitzuarbeiten.

Von einer Aussichtslosigkeit solcher Bestrebungen kann bei der augenblicklichen Zeitströmung durchaus keine Rede sein, sobald sämmtliche Lehrercollegien der lateinlosen Schulen sich einmüthig dem vorgeschlagenen Vereine anschliefsen, die Curatorien ihrer Anstalten für denselben zu gewinnen, die Väter der Schüler für ihn zu interessiren, die Vertreter der städtischen Behörden von dem praktischen Werthe der Absichten zu überzeugen suchen.

Dafs aber eine solche Vereinigung nicht überflüssig ist — trotz des überwuchernden Vereinslebens unserer Zeit — darüber belehrt uns die Geschichte der Ober-Realschulen, die s. Z. in ihrer Einsamkeit das Opfer einer aus Standes-Interessen hervorgegangenen Gegenagitation geworden sind und es sicher nicht geworden wären, wenn ihnen eine entsprechende Vertretung Hülfe geleistet hätte. Darüber belehren uns unzählige Aufsätze in Zeitschriften und Tagesblättern, welche die Berechtigungslosigkeit der lateinlosen Schulen zu einer Waffe gegen dieselben machen, um das weniger urtheilsfähige Publikum von ihnen abzuschrecken. Darüber belehren uns leider auch die Inserate vereinzelter Schuldirectoren zur Zeit der Aufnahme, die durch Anpreisung der Berechtigungen ihrer lateinischen Anstalten im Gegensatze zu den lateinlosen dasselbe Publikum zur weiteren Unterstützung der Studienüberfüllung einzuladen suchen und ausdrücklich davor warnen, dem Knaben schon im neunten Lebensjahre die Möglichkeit höherer Ausbildung abzuschneiden. Darüber belehrt uns endlich die Vergeblichkeit der Bemühungen einsichtiger Männer in einzelnen Städten, die dort neben den Lateinschulen für die breite Masse des Mittelstandes die so nothwendigen lateinlosen Schulen zu gründen bemüht sind; — denn leider sind noch ganze Provinzen ohne solche Anstalten!

Die Bestrebungen des Vereins würden also weder aussichtslos noch überflüssig, sie würden aber vor allem zeitgemäfs sein. Man kann sich in der That für seine Gründung kaum einen günstigeren Zeitpunkt denken als den gegenwärtigen, wo alle Welt sich mit Schulreform beschäftigt. Entsteht jetzt eine solche Vereinigung, so kann es ihr gelingen, in wenigen Jahren das lateinlose Schulwesen zu einer Macht zu machen, mit der gerechnet werden mufs.

Soviel über die Vertretung des lateinlosen Schulwesens nach aufsen hin. — Aber auch zum inneren Ausbau der betreffenden Anstalten, zur Bearbeitung des ihnen zugewiesenen pädagogischen Gebietes würde der Verein beizutragen haben. Das Arbeitsfeld ist um so gröfser, als bei der verhältnifsmäfsigen Neuheit dieser Schulen und bei dem Mangel einer geschlossenen Vertretung derselben so zu sagen noch gar nichts geschehen ist. Noch fehlt es an geeigeten Lehrbüchern, an einer hinreichenden Verständigung über Lehrstoff und Lehrziel, über die zweckmäfsigsten Methoden des Unterrichts. Den Lehrern der neueren Sprachen, der Geschichte und Geographie, der Mathematik und Naturlehre, des Freihand- und Linearzeichnes, der darstellenden Geometrie, vor allem aber den Lehrern des Deutschen, welches den pädagogischen Mittelpunkt solcher Schulen zu bilden hat, bietet sich hier eine Gelegenheit zur Mitarbeit, die manche strebsame Kraft anziehen wird.

Alle diejenigen, die zur Gründung eines solchen Vereins mithelfen wollen, werden gebeten, ihre vorläufigen Zustimmungserklärungen dem Redacteur dieser Zeitschrift, Hrn. Dr. Weidner (Hamburg, Bremerstrafse 3) zuzusenden, damit durch eine Art provisorischen Vorstandes die nöthigen Einleitungen soweit getroffen werden können, dafs eine constituirende Versammlung ermöglicht wird, in der bestimmte Organisationsvorschläge und Vereinssatzungen zur Berathung gelangen würden.

Zeitschriften und Tagesblätter aber werden gebeten, diesen Aufruf ganz oder auszugsweise abzudrucken, um auch ihrerseits die dem Gesammtwohl dienenden Bestrebungen zu unterstützen.

Hagen i. W., im August 1889.

Dr. Gustav Holzmüller,
Gewerbeschul-Director.

Die „Auskunftei“ Schimmelpfeng in Berlin

ist eine der weltstädtischen Einrichtungen, welche in Berlin dem mächtigen Aufschwunge des Handels ihre Enstehung verdanken; sie befafst sich bekanntlich mit der Beantwortung von Nachfragen über die Creditfähigkeit von Geschäftsleuten und mit der Erstreitung oder Eintreibung fraglicher bezw. bestrittener Forderungen. Zweigniederlassungen besitzt die Anstalt in Wien, Paris, London, Budapest und in fast allen wichtigeren Plätzen Deutschlands. Die Anzahl der in einem Jahre ertheilten Auskünfte beläuft sich auf mehr als 600000, und sind über 270 Angestellte erforderlich, um die Arbeit des Geschäftes zu bewältigen.

Die Hauptanstalt in Berlin, in welcher zur Zeit 186 Beamte und Angestellte thätig sind, und in der zugleich eine der gröfsten amerikanischen Auskunfteien, »The Bradstreet Company«, ein besonderes Bureau unterhält, hat seit dem 1. Juli d. J. in dem dazu neu erbauten Hause des Inhabers eine eigene Heimstätte gefunden, in der Weise, dafs das ganze, fünf Geschosse enthaltene Gebäude mit Ausnahme des zu Läden eingerichteten Erdgeschosses den Zwecken der Anstalt dient. Grundrisse und Ansicht des Gebäudes sind in Nr. 41 des »Centralblattes der Bauverwaltung«, dem wir Vorstehendes entnehmen, veröffentlicht.

Den werthvollsten Bestandtheil des Bureaus bildet das Archiv, eine sorgfältig hergestellte und stets vervollständigte Sammlung von Angaben über die Besitz- und Creditverhältnisse von etwa 1200000 Geschäftsleuten. Diese Sammlung, welche sich mit etwa 12000 Mappen darstellt, ist in einem durch zwei Geschosse reichenden feuersicheren Raume untergebracht, wie denn auch die Räume neben dem Archive bis zur unverbrennlichen Haupttreppe, sowie die Decken sämmtlicher Läden zur Sicherung der werthvollen und die Stärke der Anstalt ausmachenden Actenbestände steinerne Gewölbe haben.

Lieferungsstempel von 1/3 %.

Einem Landesstempel sind in Preufsen nicht unterworfen: 1. Verträge über Lieferung von Gegenständen, welche nach Gewicht, Mafs oder Zahl gehandelt zu werden pflegen und welche entweder zum Gebrauch als gewerbliche Betriebsmaterialien oder zur Wiederveräufserung in derselben Beschaffenheit oder nach vorgängiger Bearbeitung oder Verarbeitung bestimmt sind (§ 11 des Reichsstempel-Gesetzes). 2. Lieferungsverträge über im Inlande von einem der Contrahenten erzeugte oder hergestellte Mengen von Sachen oder Waaren (Anmerkung zu Tarif Nr. 4 des R.-Stemp.-Ges.). — Ueber den Umfang dieser Befreiungsgründe sind wiederholt Entscheidungen des Reichsgerichts ergangen, welche von der seitens der preufsischen Steuerverwaltung bisher festgehaltenen Auffassung abweichen. Nachdem der Finanzminister sich nunmehr dahin entschieden hat, dafs von den Verwaltungsbehörden fortan nach Mafsgabe der reichsgerichtlichen Entscheidungen verfahren werde, hat der Staatssecretär des Reichspostamtes den sämmtlichen Oberpostdirectionen im Einverständnifs mit dem Finanzminister kürzlich Folgendes zur Nachachtung eröffnet, was für die Auslegung Klarheit schaffen dürfte. Zu 1. Als gewerbliche Betriebsmaterialien im Sinne der angeführten Gesetzesvorschrift sind alle Gegenstände zu betrachten, welche bei dem Gewerbebetriebe unmittelbar verbraucht werden sollen, mithin nicht blofs verbrauchbare Gegenstände, wie z. B. Kohlen, sondern auch Betriebsmittel, z. B. Eisenbahnwagen und Baumaterialien, z. B. Schwellen. Der Post- und Telegraphenbetrieb gilt nicht als Gewerbebetrieb, wohl aber der Betrieb der Reichsdruckerei. Zu 1. und 2. Die angeführten Befreiungsgründe beziehen sich allerdings nur auf vertretbare Sachen. Die Vertretbarkeit wird jedoch nicht dadurch ausgeschlossen, dafs die Sachen in einer bestimmt vereinbarten oder durch Zeichnungen oder Muster verdeutlichten Beschaffenheit zu liefern sind, oder dafs derjenige, an welchen die Lieferung geschehen soll, sich einen Einflufs auf die Herstellung vorbehalten hat. Es genügt, wenn der Vertrag über solche gleichartige Sachen geschlossen ist, welche nach ihrer natürlichen Beschaffenheit und dem Willen der Contrahenten als untereinander völlig gleichwerthige und daher insoweit auch vertretbare in Betracht kommen, ohne dafs auf das einzelne Stück für sich irgend ein Gewicht gelegt wird, wogegen es gleichgültig ist, ob die Gattung, welcher die fraglichen Sachen angehören, durch beigefügte besondere Merkmale weiter oder enger begrenzt wird, wenn nur diese besonderen Merkmale gleicherweise bei allen Stücken derselben zutreffen. Hiernach wird es unbedenklich sein, Drucksachen, Brief- und Packetwagen, Briefbeutel, Briefträgertaschen, Curs- und Bureauuhren, Briefkasten, Stundenplatten, Posthörner, Telegraphenapparate, Schraubenstützen, Leitungsdraht zu den „Mengen von Sachen oder Waaren“ im Sinne der unter 2 angeführten Gesetzesvorschrift zu rechnen. Dasselbe gilt von Dienstmöbeln, soweit sie von der Postverwaltung in Mengen gekauft zu werden pflegen und unter sich gleichartig sind, ebenso und unter derselben Voraussetzung von Postwagen, Dienstsiegeln,

Briefstempeln und Dienstkleidern einschliefslich der Postillonsbekleidungsgegenstände. Die hierüber unter dem 29. November v. J. ergangene Verfügung, in welcher die betreffende Bestimmung anders ausgelegt wurde, ist als aufgehoben zu betrachten. Zu 2. Der Finanzminister hat bestimmt, dafs die oben unter 2 erwähnte Befreiung nicht auf diejenigen Fälle zu beschränken sei, in welchen in der Vertragsurkunde ausdrücklich gesagt ist, dafs der Lieferungsübernehmer nur von ihm selbst im Inlande erzeugte oder hergestellte Sachen oder Waaren zu liefern habe, sondern auch dann zur Anwendung kommen sollte, wenn die soeben erwähnte Voraussetzung als Vertragswille in irgend einer Weise aus der Urkunde zu entnehmen sei. Endlich hat der Finanzminister noch anerkannt, dafs bei Verträgen, welche auf Grund der eingangs angegebenen Gesetzesbestimmungen vom Landesstempel befreit sind, auch von der Erhebung des allgemeinen Vertragsstempels für die in den Schriftstücken etwa enthaltenen Compromifs- oder ähnlichen Nebenverträge abzusehen ist. Nach vorstehenden Grundsätzen soll in Zukunft verfahren werden. Wenn von den Kaiserlichen Oberpostdirectionen oder den ihnen unterstellten Behörden künftig Lieferungsverträge geschlossen werden, zu welchen nach den bisherigen Grundsätzen ein Werthstempel zu erheben gewesen wäre, welche indefs nach dem Obigen als stempelfrei zu behandeln sind, so soll dafür gesorgt werden, dafs die Betheiligten auf die Stempelfreiheit des zu errichtenden Vertrages aufmerksam gemacht und zu einer entsprechend niedrigeren Preisstellung bewogen werden.

Im Anschlufs hieran theilen wir den nachfolgenden Specialfall mit:

Die Dortmunder Union hatte mit dem Eisenbahnregiment und der Königlichen Eisenbahndirection zu Berlin Verträge über Lieferung von Rädern, Weichen u. s. w. geschlossen, worauf der Stempelfiscus von der Dortmunder Union die Stempelsteuer mit dem Hinweise einzog, dafs nur Verträge über fungible Sachen vom Preufsischen Landesstempel befreit seien, dafs Weichen und Räder aber nicht zu den Fungiblien gehören. Die III. Civilkammer des Berliner Landgerichts verurtheilte aber den Fiscus unter folgender bemerkenswerther Ausführung zur Wiedererstattung der eingezogenen Beträge: „Das Reichsgesetz vom 29. Mai 1885 bestimmt in einer »Anmerkung« zu Nr. 4 des Tarifs: „Kauf- und sonstige Anschaffungsgeschäfte, d. h. auf den Erwerb an Eigenthum in beweglichen Sachen gerichtete entgeltliche Vertragsgeschäfte über im Inland von einem der Contrahenten erzeugte oder hergestellte Waaren sind steuerfrei.“ Dann heifst es ferner in dem Erkenntnifs: „Die parlamentarischen Verhandlungen bei der Berathung dieses Gesetzes haben ergeben, dafs die Bedeutung dieser Anmerkung eine ganz allgemeine und dafs ihr Zweck darauf gerichtet ist, die Erzeugnisse der Industrie, des Handwerks und der Landwirthschaft von der Stempelsteuer zu befreien. Man wollte durch das Gesetz eine Börsensteuer einführen, d. h. eine Steuer, welche die Börsenkaufleute tragen sollten, dagegen die Erwerbsthätigkeit der Producenten erleichtern. Daher sollten die Waarenumsätze der Producenten und Fabricanten aus erster Hand unbedingt der Stempelpflicht entzogen sein, und dieser Absicht ist eben durch die genannte Anerkennung Ausdruck gegeben. Dafs aber die in Rede stehenden Verträge unter diese Anerkennung fallen, ist zweifellos.“ Am 18. October d. J. stand nun in dieser Sache sowie in zahlreichen ähnlichen gegen den Fiscus angestrengten Processen Termin in der Berufungsinstanz von dem II. Civilsenat des Berliner Kammergerichts an, doch kam es in keiner dieser Sachen mehr zur Verhandlung, da der Vertreter des Fiscus erklärt hatte, dafs letzterer sich bei der Vorentscheidung beruhige, die Berufung zurücknehme und den Interessenten die betreffenden Stempelbeträge zurückzahlen werde.

Somit ist diese leidige Stempelfrage, die zu unzähligen Processen Veranlassung gegeben, endlich aus der Welt geschafft.

Als köstlichen Beitrag zur Unkenntnifs deutscher Zustände in England

können wir aus der neuesten Nummer der »Iron and Coal Trades Review«, einer sonst ernsthaft zu nehmenden Wochenschrift, nachstehende redactionelle Note, welche die Ueberschrift „The »Boom« in Berlin“ trägt, unseren Lesern nicht vorenthalten:

„Die väterliche Fürsorge der preufsischen Gesetzgeber für die Moral ihrer Unterthanen ist in jüngster Zeit schon an vielen Beispielen in spafshafter Weise an den Tag getreten. Es scheint, dafs die grofse Aufwärtsbewegung in Hütten- und Bergwerkspapieren, welche in Deutschland gegenwärtig in lebhaftem Gange ist, eine sehr eifrige Speculation hervorgerufen hat. Dadurch sind die Bankhäuser mit Aufträgen zu Ankäufen von Eisen-, Kohlen- und Bergwerksactien förmlich bestürmt, aber die Regierung ist dazwischen getreten und hat den Banken die Ausführung ihrer Aufträge verboten. In jedem Bankhause ist von Regierungs wegen ein Beamter untergebracht, der zu überwachen hat, dafs kein Geschäft dieser Art zustande kommt, und zwar um deswillen, weil dies ein Spiel sei, welches die Sitten des Gemeinwesens beeinträchtige und daher vom Staate nicht geduldet werden könne. Die Nachricht ist fast unglaublich, doch tritt ein Börsenblatt für ihre Richtigkeit ein. In Hinsicht auf die Verhältnisse, welche zwischen den Gesetzgebern Preufsens und ihren Unterthanen bestehen, kommt uns an der Geschichte nichts unwahrscheinlich vor, nur erscheint es uns auffallend, dafs die preufsischen Behörden erst jetzt einschreiten, denn schon seit Jahren ist die Speculation an der Berliner Börse gerade in diesen Antheilscheinen häufig sehr stark gewesen, und doch hat man niemals davon gehört, dafs die Behörde die Vorgänge als anstöfsig gegen die guten Sitten ansah. Damals waren aber die Preistreiber grofse Finanzleute und nicht kleine Leute, für deren Sittenreinheit die Regierung jetzt in so rücksichtsloser Weise eintritt. Wir hoffen indessen, dafs die Liebe zur Speculation unter den kleineren Kapitalisten, welche allen Berichten zufolge in reifsender Ausdehnung begriffen zu sein scheint, durch dieses rasche und schnellfertige Vorgehen nicht erlischt.“

Druckfehlerberichtigung.

In dem Aufsatze: »Flufseisen beim Dampfkesselbau in Frankreich, Nr. IX, mufs es heifsen:

S. 779, linke Sp., Z. 9 v. o., „üblen“ statt „üblichen“,
„ 780, rechte „ „ 14 „ „ „fer“ statt „per“,
„ 780, „ „ „ 19 „ u. „chaudronnerie“ statt „chaudronnesse“,
„ 783, linke „ „ 21 „ „ „Schäden“ st. „Spuren“,
„ 783, rechte „ „ 30 „ o., „acht“ statt „echt“,
„ 784, in der Tabelle unten △ % statt A %,
„ 785, „ „ „ △ % „ A %.

Marktbericht.

Düsseldorf, 31. October 1889.

Die in unserm letzten Berichte bereits charakterisirte aufschreitende Bewegung des Eisen- und Stahlmarktes mufs als fortdauernd bezeichnet werden und hat sogar an Nachdruck noch gewonnen.

Die wahrhaft beängstigende Unruhe im Kohlenmarkte will leider noch immer nicht weichen. Man ist wohl so ziemlich in allen Kreisen — auch innerhalb der nächsten Betheiligten des Kohlenbergbaues — darüber einig, dafs diese anhaltende Aufregung dem wirthschaftlichen Gesammtkörper auf die Dauer schweren Schaden thun wird und dafs eine mafsvollere wirthschaftliche Entwicklung der Dinge dem Gesammtwohle weit förderlicher sein und für die dauernde Aufbesserung des Kohlenmarktes eine weit tragfähigere Grundlage abgeben würde.

Es kann nicht verschwiegen werden, dafs ein weiteres Hinaufgehen der Kohlenpreise eine schwere Schädigung für die deutsche Industrie bedeuten würde, da dieselbe namentlich hinsichtlich der Ausfuhr ihre Wettbewerbsfähigkeit auf das äufserste bedroht sieht.

Man ist aber auch ferner darüber nicht im Zweifel, dafs es so lange nutzlos sein würde, einer solchen Ueberzeugung durch irgendwelches gemeinsames Vorgehen praktischen Ausdruck zu geben, als die Nachfrage in der heutigen überstürzenden Weise, die jede Hemmung niederreifst, andauert.

In Koks ist die Lage genau dieselbe, vielleicht in noch etwas verschärftem Mafse, weil hier das Ausland namentlich nach den neuesten Vorgängen in Belgien zur Ueberhitzung der Nachfrage noch ganz erheblich beiträgt.

Der einheimische Erzmarkt ist besonders für Spathe und manganhaltige Erze aufserordentlich fest und steigend. Die hohen Spathpreise haben zur Folge gehabt, dafs eine bedeutende Mehreinfuhr spanischer und griechischer Manganerze stattgefunden hat.

Die günstige Lage des Roheisenmarktes hat während des Berichtsmonats wesentliche Fortschritte gemacht und durch die aufsergewöhnliche Steigerung der Roheisenpreise im Auslande eine bemerkenswerthe Festigung erfahren. Die Vorräthe nahmen trotz vermehrter Erzeugung allenthalben ab und die Nachfrage war um so dringender, als der Bedarf in Giefserei-Roheisen thatsächlich mit inländischem Erzeugnifs nicht mehr gedeckt werden konnte. Die Hochofenwerke, die am liebsten in einer abwartenden Stellung beharren, erzielen sowohl für prompte als auch für Lieferung im nächsten Viertel- oder Halbjahre Preise, welche die nominellen Verbandspreise erheblich übersteigen. Diese Preise können aber um so weniger übertrieben genannt werden, als die erhöhten Kokspreise eine Mehrbelastung von 11 ℳ für die Tonne Roheisen bedingen, ganz abgesehen von den höheren Erzpreisen und den gestiegenen Arbeitslöhnen.

Die Nachfrage in Spiegeleisen aller Art ist eine sehr rege, nicht allein die inländischen Stahlwerke suchen sich auf längere Zeit zu decken, sondern auch vom Auslande laufen reichliche Aufträge ein. Als gutes Zeichen ist die vermehrte Nachfrage in 10 bis 12 %igem Spiegeleisen von Amerika anzusehen, welche Sorte seit Jahren in Concurrenz gegen 20 %iges Eisen zurücktreten mufste. Naturgemäfs sind deshalb die Preise fest.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik giebt nachfolgende Uebersicht:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende Septbr. 1889 Tonnen	Ende August 1889 Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen	13 147	14 254
Ordinäres Puddeleisen	3 938	4 439
Bessemereisen	1 248	2 377
Thomaseisen	14 280	14 935
Summa	32 613	36 005

Die Vorräthe der Hochöfen an Giefsereiroheisen betrugen Ende September 7276 t gegen 7644 t Ende August 1889.

Die Nachfrage in Stabeisen bleibt andauernd lebhaft, und die den Werken vorliegende Arbeitsmenge reicht bis weit in das kommende Jahr hinein und leider auch weiter, als diejenigen Werke, welche ihren Bedarf an Roheisen nicht selbst erzeugen, in der Lage gewesen sein werden, sich hinsichtlich der nothwendigen Roheisenmenge zu decken. Eine Einkehr in stabilere Verhältnisse wäre auch hier zum allseitigen Nutzen durchaus am Platze; einstweilen aber wird noch jeder Versuch, die Preise für Lieferungen weit in das kommende Jahr hinein wenigstens einigermafsen mit den Preisen von Kohlen und Roheisen im Einklang zu bringen, von neuen Steigerungen überholt, und es bleibt schliefslich nur noch der einzige Ausweg übrig, Abschlüsse auf lange Zeit, soweit diese nicht, wie z. B. Jahreslieferungen für Bahnen u. s. w., unbedingt geboten sind, abzuweisen.

Auf dem Grobblechmarkte hält die gute Beschäftigung an und werden die erhöhten Preise willig gezahlt.

Auch der Feinblechmarkt weist, entgegen den sonst beim nahekommenden Jahresschlufs gemachten Erfahrungen, ein reges Leben auf.

Alle Halbfabricate aus Stahl, wie Blöcke, Platinen, Brammen, sind fortdauernd lebhaft gefragt.

Die Ausschreibungen in Eisenbahnmaterial sind in bedeutenden Mengen bereits erfolgt, weitere stehen bevor. Die Preise sind gestiegen, müssen aber im Verhältnifs zu den Rohstoffpreisen als billig bezeichnet werden.

Die Eisengiefsereien können nur mit angestrengter Thätigkeit die zu steigenden Preisen reichlich einlaufenden Bestellungen erledigen.

In den Maschinenfabriken hat die gute Beschäftigung durch neue Aufträge zu besseren Preisen merklich zugenommen. Auf viele Anfragen konnten die Angebote nur mit dem Beding ausgedehnter Lieferfristen gemacht werden.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:		
Flammkohlen	ℳ	10,50—11,50
Kokskohlen, gewaschen	»	10,00—11,00
Koks für Hochofenwerke	»	19,50—20,00
» » Bessemerbetrieb	»	19,50—21,50
Erze:		
Gerösteter Spatheisenstein	»	14,80—16,00
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	»	16,00 —

Roheisen:				
Giefsereieisen Nr. I. . . .	»	78,00	80,00	
» » III. . . .	»	64,00	68,00	
Hämatit	»	80,00	84,00	
Bessemer	»	75,00	—	
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I .	»	74,00	76,00	
» » Siegerländer	»	73,00	75,00	
Ordinäres »	»	64,00	68,00	
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen . . .	*M*	73,00	75,00	
Thomaseisen, deutsches . .	»	64,00	67,00	
Spiegeleisen, 10—12% Mangan	»	79,00	80,00	
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	»	66,00	67,00	
Luxemburger ab Luxemburg, letzter Preis	Fr.	—	—	
Gewalztes Eisen:				
Stabeisen, westfälisches . .	*M*	162,50	—	(Grundpreis)
Winkel- und Façon-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.				(frei Verbrauchsstelle im ersten Bezirke)
Träger, ab Burbach . . .	*M*	—	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Bleche, Kessel-	»	215,00	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» secunda . .	»	190,00	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
» dünne . . .	»	215,00	220,00	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	»	—	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher ab Werk ca.	»	—	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
besondere Qualitäten		—	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.

Der Aufschwung[1] der **englischen Eisen- und Stahlindustrie** steigert sich in einer Weise, dafs das Fachblatt, der »Ironmonger«, der Meinung ist, dafs man sich mitten in einem »Boom« nicht gewöhnlicher Art befinde, weshalb es den Wunsch ausspricht, Fabricanten und Arbeiter möchten nicht die zu allen Zeiten nöthige Mäfsigung aufser Acht lassen, damit sie nicht „die goldene Gans, welche ihnen die Eier legt“, tödten. Was die Arbeiter betrifft, so ist es nicht die Lohnfrage, welche am meisten Befürchtungen einflöfst, sondern das Vorgehen der »Trades Unions« in anderer Beziehung: der grofse Widerstand, den sie einem Zusammenarbeiten von Unionisten mit Nicht-Unionisten entgegenstellen, ferner die Bestrebungen, an allen Orten weniger Arbeit verrichten zu lassen und ein Einvernehmen mit den Arbeitern im Ausland herbeizuführen.

Wir nehmen davon Abstand, näher auf die vorliegenden Berichte über die gute Lage aller Zweige der Eisen- und Stahlindustrie in den verschiedenen Districten einzugehen, sondern wollen uns auf die Angabe einiger Zahlen beschränken. Die Ausfuhr von Eisen und Stahl aller Art betrug im Sept. 1889: 351 057 tons im Werth von 2 341 396 £ gegen 344 631 tons im Werth von 2 200 607 tons im Sept. 1888. Ohne den grofsen Streik auf den Londoner Docks würde sich die Ausfuhr noch weit umfangreicher gestaltet haben. Die Middlesborougher Roheisenverschiffungen waren in der Zeit vom 1. bis 24. October d. J. ungemein grofs; sie betrugen 84 998 tons gegen 57 731 tons, resp. 66 515 tons während der ersten 24 Tage des Sept. und Aug. d. J. Im Frühjahr des letzten Jahres machte sich zuerst eine Abnahme der Connalschen Lagerbestände von Cleveland-Roheisen bemerkbar; dieselben haben sich seit dieser Zeit um mehr als 180 000 tons verringert und belaufen sich jetzt nur noch auf 164 008 tons; die Abnahme der öffentlichen Lagerbestände von schottischem Roheisen nahm jedoch keinen so raschen Verlauf; denn sie beträgt seit Juli d. J. nur 40 000 tons, und es erreichen die Vorräthe noch die aufserordentliche Höhe von nahezu 990 000 tons. Clevelander Roheisen ist in der letzten Zeit mehr gestiegen als schottische Warrants; der Preisunterschied zwischen Clevelander und schottischem Eisen beträgt nur noch 3 s $1^{1}/_{2}$ d.

Auf dem Eisenmarkt der **Vereinigten Staaten** herrscht grofse Lebhaftigkeit. Für Eisen aller Art, namentlich für Stahlschienen, ist grofser Bedarf. Die Preise sind überall in raschem Steigen begriffen; amerikanisches Giefsereieisen Nr. 1 wurde zu $ 17 verkauft. Es scheint, dafs die Ansicht des amerikanischen Hochofenbesitzers, Hrn. Carnegie, dafs eine aufserordentlich günstige Geschäftslage in Aussicht stehe, sich als richtig erweisen wird.

Dr. W. Beumer.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Protokoll

über die Sitzung des Vorstandes am Samstag den 26. October, Morgens $11^{1}/_{2}$ Uhr, im Restaurant Thürnagel zu Düsseldorf.

Anwesend die HH. Director A. Servaes, Vorsitzender, Generaldirector Brauns, Fabrikbesitzer Böcking, Director Frank, Assessor a. D Klüpfel, Director C. Lueg, Commerzienrath H. Lueg, Director Massenez, Dr. Rentzsch, als Gast Director Thielen, als Geschäftsführer Dr. Beumer.

Entschuldigt die HH. Geheimrath Baare, Generalsecretär Bueck, Justizrath Dr. Goose, Geheimrath Jencke, Generaldirector Kamp, Commerzienrath Kreutz, Fabrikbesitzer Rud. Poensgen, Commerzienrath Weyland.

Die Tagesordnung war, wie folgt, festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Die Betheiligung der Eisen- und Stahlindustrie an dem Reichsadrefsbuch.
3. Der Erlafs eines Warrantgesetzes.
4. Zollfreie Einfuhr schmiedeiserner Abfälle.
5. Mosellandtag.

Ad 1 wird von verschiedenen Eingängen Kenntnifs gegeben und beschlossen, dem Verein zur **Kanalisirung der Ruhr** einen einmaligen Beitrag von 300 *M* zu bewilligen.

Ad 2 wird zum Beschlufs erhoben, sämmtlichen Mitgliedern durch Rundschreiben die Betheiligung an dem auf Anregung des kaiserl. deutschen Reichsamtes des Innern im Auftrage des »Centralverbandes deutscher Industrieller«, des »Deutschen Handelstages« und des

»Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller« herauszugebenden Reichs-Adrefsbuch zu empfehlen. (Das Rundschreiben liegt dem gegenwärtigen Hefte von »Stahl und Eisen« bei.)

Ad 3 wird nach einem Referate des Hrn. Director Thielen einstimmig beschlossen, an dem ablehnenden Standpunkte dem Erlafs eines Warrantgesetzes gegenüber festzuhalten, da ein solches Gesetz für das Wirthschaftsleben Deutschlands, insonderheit für die Eisen- und Stahlindustrie, bedenkliche Gefahren mit sich bringen würde.

Punkt 4 und 5 mufsten wegen vorgeschrittener Zeit vertagt werden. Schlufs der Sitzung $2^3/_4$ Uhr Nachmittags.

Der Vorsitzende: gez. A. Servaes.
Der Geschäftsführer: gez. Dr. W. Beumer.

Die Königl. Eisenbahndirection (rechtsrheinische) in Köln übersendet uns folgende Bekanntmachung:

Mafsregeln zur Beschleunigung des Wagenumlaufs.

Obwohl der Güterwagenpark der preufsischen Staatsbahnen in den letzten Jahren eine sehr beträchtliche Vermehrung erfahren hat und durch die noch der Abwicklung harrenden Lieferungen der nächsten Monate weiter zunehmen wird, obwohl ferner die westlichen Staatsbahnverwaltungen 1500 offene Kohlenwagen bereits seit längerer Zeit von fremden Gesellschaften angemiethet haben, sind die Anforderungen an die Leistungen der Beförderungsanstalten in den letzten Wochen in einer Weise gestiegen, dafs die Befriedigung der Ansprüche aller Anstrengungen ungeachtet immer gröfseren Schwierigkeiten begegnet. Soll daher die Mafsnahme einer allgemeinen Abkürzung der Ladefristen, welche durch Beschleunigung des Wagenumlaufs geeignet ist, eine erhöhte Leistungsfähigkeit herbeizuführen, für den Frachtverkehr aber mannigfache Belästigungen zur Folge hat, vermieden werden, so liegt es im Interesse der Versender und Empfänger von Massengütern, sich die schleunigste Be- und Entladung derselben während der nächsten Wochen ganz besonders angelegen sein zu lassen. Für die Eisenbahnen ist es insbesondere von hervorragendem Werth, wenn die Be- und Entladung der im Laufe eines Tages gestellten Wagen noch vor Ablauf desselben beendigt wird, so dafs die Wagen noch mit den Nachtzügen ihrem Bestimmungs- bezw. Wiederverwendungsort zugeführt werden können und möglichst kurze Zeit auf den Be- und Entladestationen sich aufhalten.

Wir richten deshalb an **die Aufgeber und Empfänger von Wagenladungsgütern aller Art, sowohl der in offenen als auch der in gedeckten Wagen verladenen, das dringende Ersuchen, durch beschleunigte Abwicklung des Ladegeschäfts, nöthigenfalls durch Einstellung vermehrter Arbeitskräfte und Fuhrwerke, die Eisenbahn-Verwaltung in der Bewältigung ihrer schwierigen Aufgabe zu unterstützen, damit dieselben in den Stand gesetzt werden, allen Anforderungen auch ohne Einführung von Ladefrist-Verkürzungen möglichst zu entsprechen.**

Köln, den 6. October 1889.

Königliche Eisenbahn-Direction (rechtsrheinische) zugleich im Namen der Königlichen Eisenbahn-Directionen (linksrhein.) hier und Elberfeld.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung am Sonnabend, den 26. October 1889, im Restaurant Thürnagel, Düsseldorf.

Anwesend die Herren: C. Lueg, Vorsitzender; H. Brauns, J. Schlink, Ed. Elbers, E. Blafs, R. M. Daelen, J. Massenez, O. Offergeld, Dr. Schultz, Servaes, Thielen. Ferner als Gäste die Herren: A. Bagel und Dr. Beumer.

Entschuldigt die Herren: Asthoewer, Bueck, Dittmar, Haarmann, Helmholtz, Lürmann, Krabler, Osann, Schmidt, Weyland. Das Protokoll wurde geführt durch den Geschäftsführer Ingenieur Schrödter.

Die Tagesordnung lautete:

1. Festsetzung des Termins und der Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
2. Antrag des Hrn. Directors Schlink auf zweimaliges Erscheinen der Zeitschrift »Stahl u. Eisen« im Monat.
3. Zweite Auflage der »Gemeinfafsl. Darstellung des Eisenhüttenwesens«.
4. Neuwahl eines Mitgliedes in die Commission zur Ueberwachung der Versuche mit erhitztem Eisen an Stelle des verstorbenen Hrn. Minfsen.
5. Antrag der Geschäftsführung auf Handhabung der Ordnung bei Einführung von Gästen auf den Hauptversammlungen.
6. Antrag des Hrn. Blafs auf Beihülfe des Vereins zur Anstellung von wissenschaftlichen Versuchen zur Bestimmung der Verbrennungstemperatur von Gasgemischen.
7. Verschiedenes.

Beginn 3 Uhr Nachmittags. Verhandelt wurde wie folgt:

Vor Eintritt in die Tagesordnung giebt Hr. Elbers eine Uebersicht über die Vermögenslage und theilt mit, dafs der Ueberschufs, welcher aus der zum Empfange der Reisegesellschaft amerikanischer Ingenieure gesammelten Geldsumme verblieben sei, gemäfs Beschlufs des Ausschusses der betheiligten Werke vom 20. Sept. in der Höhe von 4565,67 ℳ mit der Mafsgabe, dafs das Geld zu ähnlichen Zwecken Verwendung finden solle, dem Verein überwiesen worden sei.

Versammlung nimmt die Gabe freudig an und spricht den Werken, welche in so freigebiger Weise Beiträge gespendet haben, Dank aus.

Hierauf wird Hrn. Elbers für den Rechnungsabschlufs für 1888, der von den HH. Coninx und Frank geprüft worden ist, unter dem Ausdrucke herzlichen Dankes für seine Mühewaltung Entlastung ertheilt.

Zu 1 wird die Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung wie folgt festgesetzt:

I. Geschäftliche Mittheilungen. Neuwahl des Vorstandes.
II. Einführung von Güterwagen gröfserer Tragfähigkeit und der heutige Oberbau der Preufs. Staatsbahnen. Vortrag des Hrn. Macco.
III. Ueber einheitliche Methoden zur Mangan-Bestimmung.

Zu III soll von der chemischen Commission ein Berichterstatter ernannt werden.

Die Versammlung soll am Sonntag, den 12. Januar, Vormittags $11^1/_2$ Uhr, in der städtischen Tonhalle zu Düsseldorf stattfinden.

Zu 2 wird beschlossen, es vorläufig bei der bisherigen Erscheinungsart zu belassen.

Zu 3 berichtet der Geschäftsführer, dafs die »Gemeinfafsliche Darstellung des Eisenhüttenwesens« sich aus allen Kreisen ungetheilter Zustimmung zu erfreuen gehabt habe, und dafs das Unternehmen als ein glänzender Erfolg, der den Verfassern und dem Vereine in gleicher Weise zugute käme, zu verzeichnen sei; die Ende April erschienene Auflage in Höhe von 1500 Exemplaren sei im Juli bereits vergriffen gewesen, und trete, da viele unerledigte Nachbestellungen vorlägen, die Frage an den Verein, eine zweite Auflage erscheinen zu lassen. Von dem bewilligten Credit in Höhe von 750 ℳ seien nur 204,92 ℳ in Anspruch genommen.

Nach eingehender Besprechung beauftragte Versammlung die Geschäftsführung, eine neue Auflage in erweiterter Form vorzubereiten.

Zu 4 wird Hr. Asthoewer gewählt.

Zu 5 wird beschlossen, es bei der bisherigen Handhabung der Ordnung zu belassen.

Zu 6 wird zu den Kosten der Versuchsreihen, welche Hr. Blafs gemäfs den Ausführungen, wie sie in einem der Versammlung vorher zur Kenntnifs gebrachten Schriftstücke enthalten sind, anstellen will, eine Summe bis zu 2000 ℳ bewilligt.

Die HH. Blafs und Massenez erklären namens der Europäischen Wassergas-Gesellschaft die Bereitwilligkeit, ihrerseits zu den Kosten der Versuche beizutragen. Versammlung schliefst sich dem Wunsche des Hrn. Blafs, dafs Hr. Fried. Krupp in Essen seine Beihülfe nicht versagen werde, gern an.

Zu 7 wird über eine Eingabe an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten, betr. Lieferungsbedingungen, berathen.

Zum Schlufs lenkt Hr. Schlink die Aufmerksamkeit der Versammlung auf das soeben erschienene, dem Verein gewidmete Buch von Dr. Muck: „Für Eisenhüttenleute und dergl. Lehrreiche Verslein von Emu Ceka", und empfiehlt das lustige Büchlein dem Wohlwollen der einzelnen Herren.

Nachdem Weiteres nicht zu verhandeln, erfolgte um 7½ Uhr Schlufs der Vorstandssitzung.

Düsseldorf, den 28. October 1889.

E. Schrödter.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Bergerhoff, Ernst, Dresden-Altstadt, Marschallstr. 20 II.
von Berlepsch, Freiherr, Excellenz, Oberpräsident der Rheinprovinz, Coblenz.
Görz, Adolf, Hütten-Ingenieur, Johannesburg, Südafrika.
Lueg, Dr. Paul, Ingenieur der Dortmunder Union, Dortmund.
Richard, Léon, Ingenieur, Luxemburg.

Verstorben:

Bülowius, C., Berg- und Hütten-Ingenieur, Düsseldorf.

Die nächste

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet am **Sonntag den 12. Januar 1890, Vormittags 11½ Uhr** beginnend, in der

städtischen Tonhalle zu Düsseldorf

statt.

Tagesordnung.

1. **Geschäftliche Mittheilungen. Neuwahl von Vorstandsmitgliedern.**
2. **Die Einführung von Güterwagen gröfserer Tragfähigkeit und der heutige Oberbau der Königl. preufsischen Staatsbahnen.** Besprechung, eingeleitet durch Hrn. Macco-Siegen.
3. **Ueber einheitliche Methoden zur Bestimmung von Mangan.**

Den Herren Mitgliedern wird zu dieser Versammlung noch besondere Einladung zugehen.

Der Geschäftsführer: **E. Schrödter.**



Bücherschau.

Dr. D. Otto, Amtsrichter zu Wiesbaden, *Die Streitigkeiten der selbständigen Gewerbetreibenden mit ihren Arbeitern in Theorie und Praxis.* Berlin und Neuwied, Heusers Verlag, 1889.

Das reichsgesetzliche Material für das recht bedeutsame Gebiet der Gewerbestreitigkeiten ist, abgesehen von den etwas sorgfältiger behandelten, auf die Innungen bezüglichen Anordnungen ein ziemlich dürftiges. Der Gesetzgeber giebt nur kurze grundlegende Umrisse; er umgrenzt den Begriff der Gewerbestreitsachen, weist dieselben den bereits dafür bestehenden besonderen Behörden zu, gewährt mit wenigen Worten die Möglichkeit der Constituirung neuer, mit dem nicht ganz zutreffenden Namen »Schiedsgerichte« belegter Gewerbegerichte und schafft in Ermangelung solcher Entscheidungsstellen eine Gerichtsbarkeit der Gemeindebehörden, bezüglich deren er sich darauf beschränkt, den Rechtsbehelf der Berufung auf den Rechtsweg einzuführen und eine Frage aus dem Gebiete der Zwangsvollstreckung zu berühren. In allen übrigen Beziehungen schweigt sich der Gesetzgeber vollständig aus und mufste sich wohl auch ausschweigen, da er gezwungen war, mit den verschiedenen, in den einzelnen Landestheilen bestehenden, für das Gewerbestreitverfahren verwerthbaren Instituten zu rechnen und von einer reichsgesetzlichen Regelung derselben, wie sie in dem zu Falle gekommenen Gesetzesentwurf, betr. die Gewerbegerichte, vorgesehen war, abzustehen. Dafs aus dieser Dürftigkeit der gesetzlichen Bestimmungen, welche insbesondere die Frage des Verfahrens und die aus den Entscheidungen und Vergleichen herzuleitende Zwangsvollstreckung gänzlich offengelassen, gerade in diesen Richtungen erhebliche Unsicherheiten und Schwankungen resultiren mufsten, liegt besonders mit Rücksicht darauf, dafs bei den kleineren, zu diesen Entscheidungen berufenen Gemeindebehörden unmöglich immer eine ausreichende Qualification vorauszusetzen ist, klar zu Tage. Aber auch abgesehen von den kleineren Gemeindebehörden, ergiebt sich für sämmtliche Entscheidungsstellen bei eingehender Betrachtung aus dem knappen Gesetzestext eine Reihe wichtiger, nicht ganz klarliegender Fragen, welche sich nur unter Heranziehung anderer Gesetze, insbesondere der Reichsjustizgesetze und der dazu ergangenen Landesgesetze, beantworten lassen. Nicht minder wichtige Fragen ergaben sich aus der Abgrenzung der einzelnen Entscheidungsstellen in ihrem Verhältnisse zu einander und zu den ordentlichen Gerichten, sowie in bezug auf die diesbezügliche Thätigkeit der letzteren selbst, und sogar die scheinbar jeden Zweifel ausschliefsende, kurze und klare Umgrenzung des Begriffs der Gewerbestreitsachen hat diese Qualitäten in der Praxis nicht bewährt und eine namhafte Reihe von Entscheidungen hoher und höchster Gerichtshöfe zu Tage gefördert.

Unter diesen Umständen war es eine bedeutsame Aufgabe, möglichst alle diese Zweifel darzulegen, zu beleuchten und, soweit angängig, zu lösen. Dieser Aufgabe hat sich der Verfasser des obengenannten Buches, Hr. Dr. D. Otto in Wiesbaden, mit grofsem Geschick unterzogen, indem er zunächst die Grenzen markirte, von denen der Begriff »Gewerbestreitsachen« umschlossen wird, sodann die berufenen Entscheidungsstellen selbst und deren Verhältnifs unter sich erörterte, ferner unter kurzer Berührung der Frage der örtlichen Zuständigkeit die Beziehungen der Gewerbestreitsachen zu dem ordentlichen Rechtswege und im Anschlufs daran das Gewerbestreitverfahren, die in und nach demselben gegebenen Rechtsbehelfe, sowie die aus den gewerbegerichtlichen Entscheidungen herzuleitende Zwangsvollstreckung in Verbindung mit der etwa nothwendig werdenden Rechtshülfe zu behandeln. Wir empfehlen das hübsch ausgestattete Buch allen betheiligten Kreisen auf das angelegentlichste. *Dr. W. Beumer.*

Gust. Riegels, *Die Verkehrsgeschichte der deutschen Eisenbahnen mit Einschlufs der heutigen Verkehrslage zum fünfzigsten Jubiläum der ersten preufsischen Eisenbahnen.* Elberfeld 1889, in Commission der Bädekerschen Buch- und Kunsthandlung, A. Martini & Grüttefien.

Das Buch bezweckt Zweierlei: einmal will es eine Geschichte der Entwicklung unseres Verkehrswesens geben und auf der andern Seite dem Geschäftsmann die Einzelheiten für die Nutzanwendung besonders vorführen. Man darf sagen, dafs der Verfasser Beides erreicht hat. In einer populären, auf wissenschaftliche Tiefe nicht Anspruch machenden Darstellung giebt er die Geschichte unseres Eisenbahnwesens zunächst von 1835 bis 1853, behandelt sodann die Periode von 1853 bis 1878/80, um endlich im letzten Abschnitt die Entwicklung nach 1880 darzulegen. Dieser letzte Abschnitt berücksichtigt in erster Linie die oben angedeutete praktische Nutzanwendung, indem er eine recht klare Uebersicht über die neueren Tarife (Personen-, Gepäck- und Gütertarife) giebt, wobei der Verfasser erfreulicherweise nicht verfehlt, auf die Pflichten der Staatsbahnverwaltung betreffs der Tarifermäfsigungen nachdrücklich aufmerksam zu machen.

Dr. T. Bödiker, *Die Gewerbe- und Versicherungsgesetzgebung des Deutschen Reiches.* Nachtrag zur zweiten Auflage des Hauptwerkes von 1887. Berlin 1889, R. v. Deckers Verlag, G. Schenk, Kgl. Hofbuchhändler.

Sowohl auf dem Gebiete der Gewerbe-, als auch auf dem der Versicherungsgesetzgebung sind seit dem Jahre 1887 wichtige Gesetze und Ausführungsbestimmungen erlassen worden. Unter diesen Umständen ist es mit Freuden zu begrüfsen, dafs der Präsident des Reichsversicherungsamtes zu seinem im Jahre 1887 erschienenen vortrefflichen Hauptwerke in dem vorstehend angezeigten Buche einen Nachtrag herausgegeben hat, in welchem die in Frage kommenden Gesetze, Verordnungen und Bekanntmachungen mitgetheilt werden, so dafs das Hauptwerk und dieser Nachtrag zusammen den gegenwärtigen Stand der Gesetzgebung erschöpfend wiedergeben. Der Inhalt des Hauptwerks gliedert sich in 8 Theile. Der Nachtrag bezieht sich auf Theil 1. Reichsverfassung, Zoll- und Steuergesetze; 2. Gewerbeordnung und Ausführungsbestimmungen; 3. Kranken-, Unfall-, Invaliditäts- und Altersversicherung; 4. Socialisten-, Nahrungsmittelgesetz u. s. w.; 6. Mafs- und Gewichtsordnung, Münzgesetz, Bankgesetz; 7. Gewerbebetrieb zur See, Erwerbs- und Wirthschaftsgenossenschaften,

Sonstige Gesetze; 8. Handelsverträge, Markenschutz und Literar-Conventionen. Die Anordnung, welche der des Hauptwerkes entspricht, ist klar und übersichtlich, die Ausstattung des Buches gut.

Dr. W. Beumer.

Grundrifs der Eisenhüttenkunde von Dr. Herm. Wedding, Kgl. Geh. Bergrath. Mit 215 in den Text gedruckten Abbildungen und 2 Steindrucktafeln. III. umgearbeitete Auflage. Berlin, Verlag von Ernst & Korn.

Wenn ein Buch, das ein Lehrer eines Specialfaches zunächst als Leitfaden für seinen Unterricht geschrieben hat, das daher knapp gefafst ist und von allen Reizmitteln für den Leser absieht, innerhalb verhältnifsmäfsig kurzer Zeit, nämlich 18 Jahren, in zwei starken Auflagen auf den Büchermarkt kommt und Absatz findet, so bedarf eine neue Auflage keiner besonderen Empfehlung. Auch ist des Verfassers hohe Begabung zur Lehrthätigkeit bei vielen Gelegenheiten, zuletzt noch bei der Feier seines 25jährigen Lehrerjubiläums, in zu allgemeiner Weise anerkannt, als dafs es an dieser Stelle einer Aufklärung nach dieser Richtung bedürfte.

Wenn wir trotzdem in eine kurze Besprechung des Buches treten, so geschieht es nur, um darauf hinzuweisen, dafs die neueste Auflage Manchem aus dem Grunde willkommen sein wird, weil sie die Forschungen und Vervollkommnungen im Eisenhüttenwesen bis in die neueste Zeit berücksichtigt; das Buch reiht nicht nur den basischen Procefs, sondern auch die neueren Herdschmelzmethoden, die Fortschritte in der Verarbeitung u. s. w. ein, und ist daher sein Umfang von 308 Seiten der I. Auflage auf 357 der soeben erschienenen Ausgabe gestiegen.

Das Buch ist zweifelsohne, wie schon oben gesagt, zunächst als Anhalt für den Studirenden bestimmt, und es ist daher als Gerippe für das lebendige Wort zu betrachten, doch wäre es falsch deshalb zu schliefsen, dafs es nicht ohne hohen Werth für den in die Praxis übergegangenen Hüttenmann sei, denn sehr häufig ereignet es sich, dafs derselbe, mit der Bearbeitung eines einzelnen Processes beschäftigt, den Zusammenhang desselben mit dem Ganzen und den Ueberblick über das Ganze verliert. Auch kommen über einzelne Bezeichnungen nicht selten Zweifel vor, — es sei nur an Flufseisen und Flufsschmiedeisen, welch beide Begriffe sehr häufig durcheinandergeworfen werden, erinnert — und dürfte in allen diesen Fällen für den Fachkundigen ein Blick in das übersichtlich angeordnete Buch genügen, um sich Auskunft zu holen und unter Umständen lästige Verwirrungen zu vermeiden.

Die Legirungen in ihrer Anwendung für gewerbliche Zwecke. Ein Hand- und Hülfsbüchlein für sämmtliche Metallgewerbe. Von A. Ledebur. Berlin 1890, S. Fischer. (157 S. netto.)

Referent zweifelt nicht, mit seinem Urtheil über dieses Büchlein mit allen aufmerksamen Lesern desselben sich in Uebereinstimmung zu befinden, wenn er dasselbe als eine Musterleistung gemeinfafslicher Darstellung bezeichnet, welche einem viel empfundenen Bedürfnifs Genüge leistet. Referent fühlt sich auch aus dem besonderen (persönlichen) Grund zu der Besprechung des Buches bewogen, dafs er in dem Erscheinen desselben die sozusagen potenzirte Verwirklichung seines schon vor Jahren gefafsten Planes gefunden hat. Von dessen Ausführung hielt ihn aber der Mangel an ausreichender Stoffbeherrschung ab, die Ledeburs Buch in hohem Grade auszeichnet und namentlich auch in der Meisterschaft in der Beschränkung sich zu erkennen giebt. Der Verfasser hebt in seiner Vorrede eigentlich nur zwei Motive für das Erscheinenlassen seines Werkchens hervor:

1. die vielfache Vergeudung von Mühe und Zeit seitens minder Berufener und ungenügend Unterrichteter bei der „unbeschränkten Möglichkeit, neue Legirungen zu bilden“, und

2. den Wunsch, das reiche — theils zerstreute, theils nicht überall leicht zugängliche — literarische Material den weiten Kreisen derjeniger zugänglich zu machen, welche sich mit Herstellung und Anwendung von Legirungen zu befassen haben.

Der Verfasser hat mit seinem Büchlein weit mehr geleistet, als er in der Vorrede verheifsen. Der Werth des Opusculums erfährt nämlich eine erhebliche Steigerung durch die in Fufsnoten sehr reichlich gebotenen Quellenangaben, welche benöthigten Falles ein noch detaillirteres Eingehen auf den Gegenstand ermöglichen bezw. erleichtern.

Das Büchlein zerfällt in vier (in 25 Unterabtheilungen gegliederte) Hauptabtheilungen, deren erste Allgemeines enthält, deren beide folgende die Eigenschaften und Darstellung behandeln, während die letzte die Legirungen im einzelnen betrifft.

Die recht hübsche Ausstattung trägt wohl Schuld an dem vielleicht doch etwas hohen Preis von 4 *M.*

E. C.

Für Eisenhüttenleute u. dergl. Lehrreiche Verslein von Emu Ceka (Heileb Etnoch), Düsseldorf, Druck und Verlag von August Bagel. Preis 2 *M.*

Für heute begnügen wir uns mit der Ankündigung dieses ebenso köstlichen, wie lehrreichen, dem »Verein deutscher Eisenhüttenleute« gewidmeten Büchleins, welches soeben erschienen ist, indem wir versprechen, in nächster Nummer näher auf dasselbe einzugehen.

Fehlands Ingenieur-Kalender 1890. Für Maschinen- und Hütten-Ingenieure herausgegeben von Th. Beckert, Hütten-Ingenieur und Director der Rhein.-westf. Hüttenschule in Bochum, und A. Polster, Director der Lausitzer Maschinenfabrik in Bautzen i. S. Berlin, Verlag von Jul. Springer.

Der zweifelsohne allen Lesern dieser Zeitschrift wohlbekannte Kalender liegt im zwölften Jahrgange vor. Derselbe beweist, dafs die beiden Verfasser bestrebt gewesen sind, das unentbehrliche Taschenbuch immer mehr und mehr zu vervollkommnen. Im äufseren Ansehen fällt das angenehme Format auf, welches schmaler als das für derartige Kalender sonst übliche und daher zum Nachtragen in der Tasche sehr bequem ist. In der Beilage haben die in diesem Frühjahre vom Verein deutscher Eisenhüttenleute aufgestellten »Vorschriften für Lieferung von Eisen und Stahl« Aufnahme gefunden.

Dampf, Kalender für Dampfbetrieb. Ein Hand- und Hülfsbuch für Dampfanlagenbesitzer, Fabrikleiter, Ingenieure, Techniker, Werkführer, Werkmeister, Monteure, Maschinisten und Heizer. Bearbeitet und herausgegeben von Ingenieur Richard Mittag. Berlin, Verlag von Robert Tefsmer.

Dieser Kalender erscheint zum drittenmale, und scheint es, dafs derselbe sich einer steigenden Anerkennung erfreut.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

Die Zeitschrift erscheint in monatlichen Heften.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile bei Jahresinserat angemessener Rabatt.



Zeitschrift für das deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur E. Schrödter, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. W. Beumer, Geschäftsführer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 12. December 1889. 9. Jahrgang.

Internationale Bergarbeiter-Verbindungen.

Der »New Castle Daily Chronicle« vom 9. October d. J. enthielt nachfolgenden Leitartikel:

„Die Zusammenberufung einer internationalen Bergarbeiterversammlung mufs als einer der wichtigsten Schritte betrachtet werden, welche die vereinten Bergarbeiter noch je geplant haben. Eine derartige Conferenz wird vorbereitet, und es sind Schritte gethan, dieselbe zustande zu bringen. Die Nationalunion der Bergarbeiter hat es als im höchsten Grade wünschenswerth bezeichnet, dafs in England ein solcher Congrefs der Bergarbeiter, und zwar nicht nur derjenigen Grofsbritanniens, sondern auch derjenigen Frankreichs, Belgiens und Deutschlands, sowie anderer Länder, stattfindet. Auf der Versammlung, welche in wenigen Tagen in Birmingham abgehalten wird, soll die Sache in die Wege geleitet werden. Wir glauben, dafs weitergehende Schritte gethan sind und dafs Mr. Crawford M. P. mit hervorragenden fremden Bergarbeitern über Gegenstand und Termin eines solchen »Congresses«, wie er officiell genannt wird, in Unterhandlung gestanden hat. Es darf daher als wahrscheinlich betrachtet werden, dafs eine derartige Versammlung abgehalten wird, und es dürfte schwierig sein, die Bedeutung und den Werth derselben für die Bergarbeiter sowohl als für die Bergwerksbesitzer, sowie für die Bergwerksindustrie zu überschätzen. Erst kürzlich haben wir Gelegenheit gehabt, die Bergwerksindustrieen den Nachweis führen zu sehen, in wie weitgehendem Mafse andere Geschäftszweige von ihnen abhängig sind, und die Möglichkeit einer internationalen Vereinbarung würde zur Verstärkung dieser Thatsache dienen. Die grofse Schwierigkeit, mit welcher die Bergleute bisher zu kämpfen hatten, war, dafs sie isolirt vorzugehen gezwungen waren, und dafs die Wirkung jedes Vorgehens eine nur locale und durch das Vorgehen in anderen Bergwerksindustriecentren eine oft neutralisirte war. Es ist anzunehmen, dafs dies in Zukunft noch mehr der Fall sein wird, entsprechend dem Wachsthum der Bergwerksindustrie aufserhalb unserer Grenzen. Der geplante Congrefs scheint dies zu berücksichtigen und scheint die Vereinigung der Bergleute Europas für wohlthätig zu erachten. Wir haben nicht nothwendig, eine solche Wahrscheinlichkeit in die Discussion zu ziehen, denn jedes Vorgehen, welches der Congrefs in Aussicht nehmen könnte, mufs unterwegs bleiben, bis feststeht, ob und wann er sich wirklich versammeln wird.

Das Hindernifs des Fortschreitens in der Erhöhung der Löhne unserer heimischen Bergarbeiter bildet in wachsendem Mafse die fremde Concurrenz auf den Märkten, welche wir versorgt haben; in England kommt nur der Wettstreit zwischen den verschiedenen heimischen Productionsgebieten in Frage, aber ein grofser Theil unserer Kohlen wird ins Ausland auf andere Märkte gesendet. Zu diesen Märkten findet auch die fremde Kohle ihren Weg, und wenn das auch in Zeiten eines lebhaften Umsatzes, wie die jetzigen es sind, wenig fühlbar wird, so macht es sich doch geltend in anderen Jahren. Nicht nur an Plätzen wie Hamburg tritt die fremde Kohle mit den

von uns producirten Brennmaterialien in Concurrenz, sondern die deutsche Kohle verschafft sich auch Eingang nach Italien und nach anderen Ländern, welche keine Kohle produciren. Die Ursache davon ist die billige Arbeit. Während unsere Bergleute zum Theil 5 sh 6 d täglich erhalten, verdient der deutsche Bergmann, wie wir schon vor einigen Wochen nachwiesen, nur ungefähr die Hälfte (sic! Red.), und dabei ist seine Arbeitszeit oft eine längere. Der Stunde nach bringt er wohl nicht so viel hervor wie unsere Bergleute, aber wegen der geringeren Kosten der Arbeit kann die fremde Kohle in vielen Fällen billiger als die unsrige beschafft werden. Dabei erlangt der fremde Bergmann Jahr für Jahr eine erhöhte Geschicklichkeit und Gewandtheit in seinem Gewerbe, in welchem er, national gedacht, später angefangen hat als unsere Arbeiter. Wenn wir dies berücksichtigen, müssen wir in Zukunft einer noch weitergehenden internationalen Concurrenz im Kohlenhandel gewärtig sein. Unsere Bergleute werden daher im eigenen Interesse sowohl, als im Interesse unseres Handels, wie des Handels im allgemeinen wirken, wenn sie es ermöglichen, durch eine solche internationale Versammlung die Bergleute des Continents über den Werth ihrer Arbeit und das Bedürfnifs aufzuklären (!), nur so viel Stunden zu arbeiten, dafs Zeit für Ruhe und Erholung übrig bleibt. Es ist bemerkenswerth, dafs die fremden Arbeiter sich bei uns nach den Arbeitsbedingungen und nach der Art und Weise, wie gewerbliche Streitigkeiten beizulegen sind, erkundigen, und es steht zu hoffen, dafs die fremden Bergleute die Einladung annehmen, und dafs sie danach trachten werden, auch für sich die hier üblichen Arbeits- und Lohnbedingungen zu erlangen. Von solch einer Versammlung kann nur Gutes kommen, Gutes für den Handel, ein besseres Einverständnifs der einzelnen Nationen untereinander und die Beseitigung alter Ursachen der Eifersucht und des Streites. Lowell hat uns gesagt, dafs arbeitende Männer und arbeitende Frauen gleichen Ruhm und die gleiche Schande haben, und dafs dies der Fall ist, wird um so eher anerkannt werden, wenn unsere Arbeiter eine weitergehende Bekanntschaft mit den Angehörigen ihres Gewerbes in anderen Ländern anstreben, und wenn eine weitere internationale Kenntnifs bei den Arbeitsbedingungen verwerthet und der Lohn erhöht wird.“

So weit der »New Castle Daily Chronicle«. Deutlicher kann es gar nicht gesagt werden, was mit dem internationalen Bergarbeitercongrefs bezweckt wird. Die Bergleute anderer Länder, also namentlich auch diejenigen Deutschlands, sollen auf dem Congrefs darüber »aufgeklärt« werden, dafs sie höhere Löhne verlangen müssen, und diese höheren Löhne sollen den Productionspreis der fremden, in erster Linie der deutschen Kohle so in die Höhe treiben, dafs das England mit grofser Mühe entrissene Exportgebiet wieder verloren geht, John Bull also wieder allein das »Recht« bekommt, nach Hamburg, nach Italien u. s. w. Kohlen zu exportiren.

Derselbe Gedankengang trat auf dem am 10. October d. J. zu Birmingham abgehaltenen Kohlenarbeitercongrefs zu Tage. Es waren dort 227 000 englische Bergarbeiter durch Delegirte vertreten, und es handelte sich hauptsächlich um die Frage, ob ein internationaler Bergarbeitercongrefs einberufen werden solle oder nicht. Mr. Crawford M. P., der Secretär der »Miners National Union« und Mr. J. Toyne befürworteten die Einberufung des Congresses. Der Letztere brachte folgenden Antrag ein: „Dafs in der Meinung dieser Conferenz eine internationale Conferenz der arbeitenden Bergleute als eine absolute Nothwendigkeit erachtet werde, wenn man die immense Zunahme der Productionskraft in allen Ländern und die leichten und billigen Mittel des Transports von Station zu Station betrachte. Wir sehen uns also veranlafst, einen solchen Congrefs zu unterstützen, und beauftragen Mr. Crawford M. P., den Secretär der »Miners National Union«, in Correspondenz mit den ausländischen Delegirten zu treten, um die Angelegenheit so schnell als möglich ins Werk zu setzen.“

Bei der Debatte über diesen Antrag, der schliefslich mit Streichung des Wortes »arbeitenden« vor »Bergleute« einstimmig angenommen wurde, wurde einem Bericht des »Manchester Guardian« zufolge als Grund für die Nothwendigkeit eines solchen Congresses in erster Linie angeführt, dafs, solange es den ausländischen Grubenarbeitern gestattet werde, ihre Arbeit zu einem billigen Satze zu verkaufen und zu lange Zeit zu arbeiten, die Interessen der englischen Bergleute und des englischen Kohlenhandels zu sehr in Mitleidenschaft gezogen würden.

Diese Ansicht wurde der zum Studium der britischen Arbeiterverhältnisse nach England entsandten Commission, welcher der Unterzeichnete anzugehören die Ehre hatte, an den verschiedensten Stellen in einer — man könnte fast sagen — naiv-offenen Weise bestätigt. So sagte uns Mr. Broadhurst, der oberste Beamte der vereinigten Trade Unions des gesammten Königreichs — er ist Secretary of the Parliamentary Committee —, der Zweck jenes internationalen Bergarbeitercongresses bestehe allerdings darin, dafs der immer mehr fühlbare Wettbewerb der französischen, belgischen und deutschen Kohle dadurch zurückgehalten werde, dafs die Arbeitszeit auf dem Festlande verkürzt und die Löhne erhöht würden. Die englischen Kohlenarbeiter müfsten befürchten, in ihrer ganzen Position zurückgedrängt zu werden; sie seien daher, um die ausländische Concurrenz zu bekämpfen, „berechtigt und verpflichtet, dahin zu streben, dafs

die Production in den concurrirenden Ländern sich unter denselben Bedingungen wie in England vollziehe“.

Wir haben diesen Worten kaum etwas hinzuzufügen; sie ergeben auf das Allerklarste die Thatsache, dafs die englischen Arbeitervereinigungen lediglich deshalb auf die Erhöhung der continentalen Löhne und die Verkürzung der Arbeitszeit drängen, um der englischen Kohle, deren Versand durch die insulare Lage des Landes sowieso ein Vorsprung gesichert ist, alte Absatzgebiete zurückzuerobern, neue Absatzgebiete zu erschliefsen. Dafs der deutsche Bergmann nur die Hälfte des Lohnes eines englischen Bergmannes verdient, ist einfach unwahr; dafs bei den bedeutend höheren Lebensmittelpreisen in England dem englischen Bergmann nach Bestreitung der allernothwendigsten Lebensbedürfnisse von seinem Lohn nicht viel mehr übrig bleibt, als jetzt dem deutschen, dürfte um so leichter nachzuweisen sein, als von dem ersteren die Beiträge zu Kranken-, Unfall- und Invalidenkassen bis auf den letzten penny aus eigener Tasche bestritten werden müssen. Dennoch will er, dafs sein deutscher Genosse dieselben Löhne, wie er, beziehe; den Grund dieses »liebenswürdigen« Wunsches und der Bereitwilligkeit, dem continentalen Bruder zu helfen, haben wir in obigen Auslassungen nur zu deutlich zu erkennen Gelegenheit gehabt.

Was sagen unsere deutschen Bergleute dazu? Werden sie sich von diesem liebenswürdigen »Bösen umgarnen« lassen? Wollen sie selbst dazu beitragen, die englische Kohlenindustrie auf Kosten der deutschen zu fördern, das Exportgebiet der deutschen Kohle den Engländern auszuliefern? Das Ende würde die Last tragen, die mangelnde Arbeitsgelegenheit würde den deutschen Bergmann zu spät erkennen lassen, dafs er von John Bull auf den »internationalen« Leim geführt sei. Um dies zu verhindern, wird hoffentlich der gesunde Sinn unserer Arbeiter auf eine Einladung zu einem internationalen Bergarbeitercongrefs nach England die richtige Antwort finden.

Dr. W. Beumer.

Dämpfen von Hochöfen.

Gelegentlich des Ausstandes der Arbeiter der rheinisch-westfälischen Kohlengruben im Frühjahr 1889 mufsten auf vielen Werken wegen Mangel an Koks Hochöfen »gedämpft« werden.

Der Verein deutscher Eisenhüttenleute beschlofs auf Anregung eines seiner Mitglieder, die Erfahrungen nicht verloren gehen zu lassen, welche bei dieser Gelegenheit gemacht waren.

Zu dem Ende wurde ein Rundschreiben mit Fragebogen, der aber ausschliefslich vom technischen Gesichtspunkte aus abgefafst war, an die Hütten des westlichen Deutschland und Luxemburgs gesandt. Nach den freundlichst eingesandten Antworten hat die gröfsere Zahl der auf diesen Hütten belegenen Hochöfen sich mit den Vorräthen an Koks und Kokskohle, zum Theil auch durch ausländischen Bezug von solcher durch die Streikperiode durchgeholfen, indem man je nach der zur Verfügung stehenden Brennstoffmenge den Betrieb verlangsamte. In diesen Fällen wurde die Erzeugung bis auf 66 % und 50 % ermäfsigt.

Eigentliches »Dämpfen« ist nur bei 12 Hochöfen in Anwendung gekommen, soweit unsere Nachrichten reichen. Die Einflüsse, welche das Dämpfen sowohl, als der langsamere Betrieb auf die Hochöfen gehabt, sind dieselben gewesen; sie veranlafsten nur eine Verkleinerung des Fassungsvermögens des Gestells, so dafs während der ersten Tage nach Eröffnung des stärkeren Betriebes öfters Abstiche erfolgen mufsten.

Die gedämpften Hochöfen waren zwischen 16 und 20 m hoch und erzeugten sehr verschiedene Roheisensorten, als Thomas-, Ia. Puddel- und Giefsereieisen. Die Hüttenreise der gedämpften Oefen hatte bis dahin zwischen 5 Wochen und 4 Jahre gedauert.

Es wurden zwischen 15 und 36 t Koks als leere Gichten mit dem nöthigen Kalk gesetzt, und darauf Sätze, welche von der Hälfte des gewöhnlichen Satzes allmählich bis zu $^2/_3$ desselben und auch bis zum vollen Satz anstiegen. Das Dämpfen selbst erfolgte, sobald die leeren Koksgichten ins Gestell rückten. Die Gicht der gedämpften Oefen ist in einem Falle nur mit feinem Eisenstein, in mehreren Fällen mit einer Schicht Schlackensand, und nur in einem Falle aufser mit Schlackensand noch mit Lehm abgedichtet.

Das Abdichten nur mit Eisenstein oder Schlackensand hat sich als vollständig genügend gezeigt.

Da, wo geschlossene Gicht vorhanden, blieb während der Dauer des Dämpfens die Glocke geschlossen.

Bei den meisten der gedämpften Oefen hat man die Wind- und Schlackenformen, sowie alle Kühleinrichtungen einfach sitzen lassen, und nur das Kühlwasser soweit vermindert, dafs die Temperatur desselben sich auf etwa 60° hielt.

Es hat sich als zweckmäfsig herausgestellt, Rast und Gestell während der Zeit des Dämpfens häufig mit Cement- oder Lehmwasser zu bestreichen, natürlich nur dann, wenn Rast und Gestell nicht schon durch Blechmäntel abgedichtet waren.

Die Zeitdauer, innerhalb welcher die Hochöfen gedämpft waren, schwankte zwischen 10 Tagen und 3 Wochen.

Bei der Wiederinbetriebsetzung sind auf keinem Werke besondere Arbeiten vorgenommen, und hat sich die Wiederinbetriebsetzung überall ohne Schwierigkeiten bewirken lassen; nur sind nach kurzem Blasen gewöhnlich die Gichten einmal gerückt; aufserdem war, wie schon oben bemerkt, nur das Fassungsvermögen des Gestells auf den meisten Werken für einige Tage vermindert.

Es hätte deshalb überall anstandslos in 3 bis 6 Tagen nach dem Wiederanblasen der frühere volle Betrieb der Oefen geführt werden können, wenn der Koksmangel nicht weit über die Zeit der Aufserbetriebsetzung hinaus gedauert hätte.

Auf einem Werk hat man den Betrieb beim Beginn des Ausstandes dadurch zu verlangsamen gesucht, dafs man einzelne Formen stopfte, mit den anderen aber voll weiter blies.

Diese Art der Verlangsamung des Betriebes hat veranlafst, dafs der Ofen einseitig niederging, was später nicht der Fall war, als mit allen Formen langsamer geblasen wurde. Im Falle des langsameren Blasens hat sich der Betrieb am günstigsten gestaltet, wenn die Pressung des Windes beibehalten und nur der Querschnitt der Windaustrittsöffnung vermindert wurde. Der Unterzeichnete neigt, nach genauer Prüfung der Berichte, der in einem derselben ausgesprochenen Ansicht zu, dafs der vollständige Stillstand der Oefen, also das Dämpfen derselben, weniger Geldverluste mit sich bringt, als der verlangsamte Weiterbetrieb.

Osnabrück, im August 1889.

Fritz W. Lürmann.

Begichtungs-Vorrichtung der Hochöfen in Anina.

In neuerer Zeit sind in Amerika Einrichtungen geschaffen worden, welche es gestatten, den Hochöfen eine volle Gicht auf einmal zuzuführen und dieselben von der Hüttensohle aus zu beschicken (»Stahl und Eisen« S. 115 u. S. 695, 1887). Es dürfte nicht so sehr bekannt sein, dafs auf dem Hochofenwerk der »Privilegirten Oesterreichisch-Ungarischen Staatseisenbahn-Gesellschaft« in Anina seit längeren Jahren gleichfalls eine ganze Gicht durch einen einzigen Wagen in die Fülltrichter der Oefen gebracht wird, wobei allerdings die Bedienung der Vorrichtung auf der Gicht selbst durch Arbeiter geschieht.

In sehr entgegenkommender Weise hat das Directorium der Gesellschaft durch Vermittlung des Hüttenmeisters Nehoda in Reschitza Zeichnung und Beschreibung zwecks Veröffentlichung zur Verfügung gestellt.

„Die Gicht-Vorrichtung“, schreibt genannte Direction, „ist unter der Benennung Hoffscher Trichter bekannt, und wurde dieselbe von uns mit einer zur regelmäfsigen Vertheilung der Materialien im Trichter geeigneten Vorrichtung versehen, wodurch zugleich die Handarbeit verringert wird. Ein Gestellwagen *A* rollt auf einem mit der Gichtöffnung concentrischen Geleise *B*. Vor Beginn der Gichtung stehen die Schienen des Gestellwagens in der Verlängerung des Materialzufuhrgeleises.

Die Handhabung geschieht durch zwei Arbeiter, und zwar wird

1. der volle Kippwagen *C* vom Gichtthurm auf den Gestellwagen geschoben und darauf befestigt;
2. neigt der eine Aufgeber den Kippwagen mittels der Kurbel *m* so weit, bis die Materialien in den Trichter zu rollen anfangen. In dem Augenblick schiebt der zweite Aufgeber den Gestellwagen, indem der erste die Kurbel dreht, wodurch der Trichter gefüllt wird.

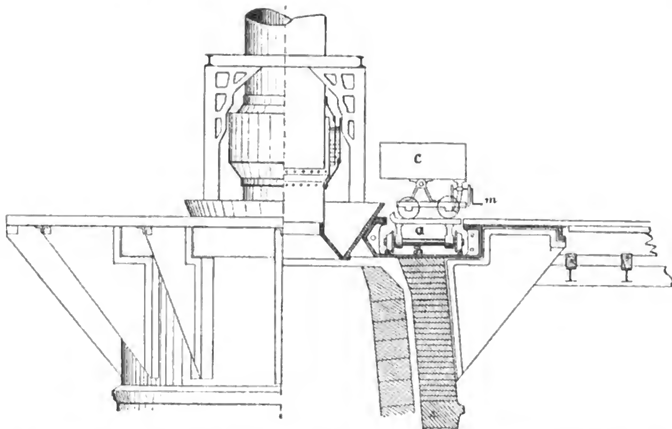
Es ist daraus ersichtlich, dafs, wenn die Arbeiter in der Handhabung übereinstimmen, wozu eine kleine Uebung genügt, der Gestellwagen entleert auf seinen Ausgangspunkt zurückkommt und die gegichteten Materialien gleichmäfsig ohne weitere Nachhülfe in den Trichter vertheilt sind.

Bei dem jetzigen Betriebe ist der Satz der folgende:

4400 kg Möllerung (Ausbringen 42 %),
1700 „ Koks mit 9 % Aschengehalt.

Die beschriebene Gichtvorrichtung hat sich bei den Hochöfen in Anina seit vielen Jahren sehr gut bewährt.“

Besondere Beachtung verdient bei der beschriebenen Gichtanordnung die erfolgreiche Einführung des Gestellwagens *A*, da durch diesen Wagen auch für den Betrieb mit mehreren Fördergefäfsen, die nur einen Theil der Gicht aufnehmen,



eine Einschränkung der Handarbeitung auf der Gicht und die Verwendung zweckmäfsiger Gichtwagen ermöglicht scheint.

Mit Ausnahme der in England gebräuchlichen zweiräderigen Gichtkarren ist mit den Gichtwagen stets eine besondere Kippeinrichtung verbunden, welche das Eigengewicht der Wagen vergröfsert und die Ladehöhe derselben ungünstig beeinflufst. Wird nun die Einrichtung zum Kippen auf den Gestellwagen verlegt und wird derselbe, was nicht schwer einzurichten sein dürfte, maschinell bewegt, so wird zum Gichten wenig Muskelarbeit mehr nothwendig sein. Als Gichtwagen können alsdann einfache Kastenwagen mit festen Seitenwänden, den Grubenwagen ähnlich, Verwendung finden, die bei dem geringsten Eigengewicht und bei der niedrigsten Ladehöhe dem Verschleifs bei weitem nicht so unterworfen sein werden, wie die heute in Gebrauch befindlichen.

Berücksichtigt man, dafs der Verschleifs der Gichtwagen von den Werken doppelt bezahlt werden mufs, nämlich einmal und zwar am höchsten als im Betriebe nutzlos vergeudete Handarbeit, dann aber auch als immerhin noch kostspielige Erneuerung, so scheint es angezeigt, bei Neuanlagen oder Umbauten von Hochofenwerken den Transportkosten auf der Gicht erhöhte Aufmerksamkeit zu schenken. *W. B.*

Ueber Wassergas.

(Schlufs von Seite 931 voriger Nummer.)

Wir kommen nunmehr auf den eingangs erwähnten Reisebericht des Franzosen Saillard zurück. Derselbe besuchte in Deutschland und Oesterreich eine Reihe von Anlagen, deren relative Bedeutung in bezug auf Wassergasverwendung nach der stündlichen Erzeugung eingeschätzt werden kann:

	Erzeugung in der Stunde
Blechwalzwerk Schulz-Knaudt in Essen	1000 cbm
Hoerder Bergwerks- und Hüttenverein in Hoerde	3000 „
Fabrikanlage von Pintsch in Fürstenwalde (Preufsen)	100 cbm
Fabrikanlage von v. Khotinsky in Gelnhausen (Hessen-Nassau)	50 „
Allgemeine Gasgesellschaft in Frankfurt a. M.	100 „
v. Rothschildsches Eisenwerk in Witkowitz (Mähren)	2000 „

In allen diesen Werken war die Fabrications-

weise für das Wassergas dieselbe, d. h. sie ging überall in der von Bell in vorstehendem Vortrage mitgetheilten Weise vor sich. Nur das Verfahren, welches angewendet wird, um die Luft durch die glühende Säule durchdringen zu lassen, ist je nach der Gröfse der Apparate ein verschiedenes.

So wird in Fürstenwalde und in Gelnhausen, bei Apparaten von 50 cbm stündlicher Erzeugung, die Lufteinspritzung durch das Saugen vermittelst eines Körtingschen Sauginjectors, welcher auf dem oberen Theile des Gaserzeugers angebracht ist, bewerkstelligt, während bei den übrigen Anlagen geprefste Luft am unteren Theile des Gaserzeugers eingeblasen wird. Letztere Einrichtung scheint, sowohl bezüglich einer ökonomischen Ausbeute als einer guten Qualität des in dieser Periode erzeugten Gases, welches wir nunmehr unter dem Namen Secundärgas bezeichnen werden, die empfehlenswerthere zu sein. (Augenblicklich werden zu Fürstenwalde die Körtingschen Injector-Einrichtungen abgeschafft und durch solche mit geprefster Luft ersetzt.)

Die Secundärgase, welche aus einem Gemenge von Kohlenoxydgas und Stickstoff im Verhältnifs von etwa 1 : 2 bestehen, werden zu verschiedenen Zwecken benutzt. In Essen und in Witkowitz werden dieselben zur Kesselheizung benutzt, in Hoerde dagegen mit dem Wassergas gemischt und das Gemenge zu verschiedenen hüttenmännischen Zwecken verwendet. Auf keiner Stelle konnte Saillard genaue Angaben über das Verhältnifs zwischen dem Volumen des erzeugten Wassergases und dem Volumen des zur Erzeugung desselben nöthigen Secundärgases erhalten. Er hat bei der Feststellung der Herstellungskosten des Wassergases von der Verwendung des Secundärgases ganz Abstand genommen, obschon dieses in der Praxis keineswegs so unbedeutend ist.

Zur Feststellung der Herstellungskosten müssen folgende Preise nacheinander erörtert werden:

a) Preis der Rohmaterialien.
b) Arbeitslöhne.
c) Gasreinigungskosten.
d) Amortisation des Betriebsmaterials und Zinsen des Anlage-Kapitals.

a) Rohmaterialien. Dampf. — Der Preis des zur Erzeugung eines Cubikmeters Wassergas nöthigen Dampfes ist selbstverständlich bei jeder Anlage infolge specieller Verhältnisse ein verschiedener. Es kann nur angeführt werden, dafs zur Erzeugung eines Cubikmeters Gas 400 g Dampf erforderlich sind, oder es müfste bei einem 100 cbm i. d. Stunde erzeugenden Apparat der stündliche Kohlenverbrauch um 3,5 kg i. d. Stunde für Dampf erhöht werden. Demnach würden die 100 cbm Gas etwa 5,6 ₰ oder 1 cbm 0,00056 ℳ an Dampf kosten.

Luft. — Die zum Betriebe des Ventilators nöthige Kraft wird in den meisten Fällen durch den Kraftüberschufs, über welchen man im allgemeinen in Hüttenwerken verfügt, geliefert. Soll diese Kraft extra beschafft werden, so müfste man dafür die Herstellungskosten wie folgt erhöhen:

An Kraft sind erforderlich:

Für den Apparat von 50 cbm stündl. Erzeug. 2 Pferdekr.
„ „ „ „ 150 „ „ „ 3 „
„ „ „ „ 250 „ „ „ 5 „
„ „ „ „ 500 „ „ „ 10 „

Erfahrungsgemäfs kostet bei normalen Verhältnissen eine Pferdekraft i. d. Stunde 0,048 ℳ, so dafs die Erzeugungskosten f. d. cbm Gas um 0,00096 bis 0,00192 ℳ für den Verbrauch an Luft zu erhöhen wären.

Koks. — Aus den bei Schulz-Knaudt in Essen ermittelten Angaben ergiebt sich, dafs ein Generator 0,9 bis 1,5 kg Koks f. d. cbm Gas verbraucht hat; der Jahres-Durchschnitt ergiebt einen Verbrauch von 1,2 kg a. d. cbm Gas. Jedoch mufs letztere Zahl als ein Maximum-Verbrauch betrachtet werden, da zur Zeit, wo dieser Verbrauch stattfand, die Normalerzeugung an Wassergas den Bedarf überschritt und man deshalb genöthigt war, den Betrieb der Apparate einzuschränken. Aus Ermittlungen an Ort und Stelle über den Betrieb eines Generators während eines Tages schliefst Saillard, dafs bei normalem und regelrechtem Betrieb ein Koksverbrauch von 0,9 kg mit Leichtigkeit erreicht werden kann.

In Witkowitz, wo der Betrieb regelmäfsiger ist, schwankt in der That der Koksverbrauch f. d. cbm Wassergas zwischen 0,9 und 1,1 kg, wie dies sich aus den Betriebsbüchern des betreffenden Ingenieurs ergiebt.

In Fürstenwalde beträgt der Verbrauch an Koks 1,6 bis 1,7 kg f. d. cbm Gas; dies geschieht jedoch bei einem Apparate kleinerer Abmessungen (von 50 cbm stündlicher Erzeugung).

Am 21. Juli 1887 ist der Betrieb des Essener Apparates von 50 cbm stündlicher Erzeugung in Gegenwart des Professors Dr. Fischer einer Prüfung unterzogen worden, wobei ein Koksverbrauch von 0,9 kg a. d. cbm Wassergas festgestellt wurde.

Aus den vorliegenden Angaben kann demnach geschlossen werden, dafs bei einem Apparate von genügenden Abmessungen 1 kg Ofenkoks mindestens 1 cbm Wassergas erzeugen mufs.

Der verbrauchte Koks war überall (in Hoerde ausgenommen) guter Ofenkoks mit 10 % Aschengehalt. In Hoerde werden 80 % magere Gruskohlen mit 20 % dichtem Koks gemischt; es scheint sogar, dafs man dort mit der Absicht umgeht, nur magere Kohlen ohne Kokszusatz zu verwenden. Es kann fest angenommen werden, dafs Ofenkoks die Höchstleistung eines Ofens ergeben wird. Andererseits wird man bei jedem besonderen Falle dahin streben, die Brennmaterialien, über welche man verfügt, zu verwerthen.

Bei der Feststellung der Erzeugungskosten wollen wir jedoch Koks mit 10 bis 12 % Aschengehalt annehmen, welcher in Südfrankreich 19,20 bis 20 ℳ und in Nordfrankreich 16 ℳ kosten wird. Der Koks wird demnach einschliefslich Fracht 24 bis 28 ℳ a. d. Tonne kosten, was f. d. cbm Gas 0,024 bis 0,028 ℳ ausmacht.

b) Arbeitslöhne. Dieselben sind je nach der Gröfse der Apparate verschieden. Bei allen besichtigten Generatoren war für jeden Apparat nur ein Mann bei 8stündiger Schicht beschäftigt. Es mufs auch der Tagelöhner berücksichtigt werden, welcher mit dem Aufgeben des Brennmaterials mittels kleiner Wagen in den Trichter betraut ist, obschon derselbe damit nicht vollauf beschäftigt ist und die Höhe dieser Hülfsarbeit lediglich von den besonderen mechanischen Einrichtungen der betreffenden Anlagen abhängig ist.

Nehmen wir im Durchschnitt eine stündliche Production von 250 cbm und zur Bedienung dieses Apparates einen Arbeiter und einen Gehülfen an, was einer sehr unvollkommenen Anlage entspricht, so kann diese Annahme sicher als sehr genügend betrachtet werden.

In Deutschland beträgt der Lohn dieser Arbeiter 2,50 bis 3,— ℳ f. d. Schicht, in Oesterreich 1,— bis 1,50 fl. (2 bis 3 ℳ).

In Frankreich, wo die Arbeiterverhältnisse andere sind, wird man für den Arbeiter 3,20 ℳ und für den Tagelöhner 2,40 ℳ f. d. 10stündige Schicht annehmen müssen. Wir werden demnach die Herstellungskosten für Arbeitslöhne mit $\frac{0,56}{250}$ ℳ = 0,00224 ℳ zu belasten haben.

c) Gasreinigungskosten. Ueber diese konnte nur in der Anlage von Hrn. Pintsch eine Angabe ermittelt werden. Man läfst dort die Gase, um dieselben von Schwefelwasserstoff zu befreien, durch mit Eisenoxyd gefüllte Kasten gehen, und es hat die Reinigung von 11 240 cbm im Monat Juli 1887 3 ℳ und die Reinigung von 10 140 cbm im August dieselbe Summe gekostet.

Setzt man dafür $\frac{3,00}{10000}$ ℳ = 0,0003 ℳ f. d. cbm an, so ist dies sicher genügend, jedoch nur für den Fall, dafs das Gas für hüttenmännische Zwecke Verwendung findet. Soll dagegen das Wassergas zur Beleuchtung gebraucht werden, so ist obige Zahl zu niedrig.

d) Amortisation und Zinsen. Die Apparate erfordern nur sehr geringe Unterhaltungskosten, und werden von Hrn. Pintsch nur 4 % für Amortisation der Apparate gerechnet. Nimmt man 5 % an, so sind damit sicher alle Unterhaltungskosten reichlich gedeckt; nimmt man weitere 5 % für Zinsen des Anlage-Kapitals an, so ist die Production im ganzen mit 10 % ihrer Anlagekosten zu belasten.

Die von der Europäischen Gasgesellschaft gelieferten Apparate kosten frei Essen:

1 Apparat für	50 cbm	12 000 ℳ	einschl. Gasometer, Gebäude für die Generatoren u. s. w.
1 „ „	150 „	16 000 „	
1 „ „	250 „	24 000 „	
1 „ „	500 „	32 000 „	

Diese Preise erscheinen etwas hoch, und man würde wahrscheinlich von französischen Fabricanten billigere Preise erzielen (?).

Nimmt man obige Zahlen an, so kostet das cbm Gas an Amortisation und Zinsen bei continuirlichem Betriebe:

bei einem Apparat für 50 cbm	0,0028 ℳ,
„ „ „ 150 „	0,0012 „
„ „ „ 250 „	0,00112 „
„ „ „ 500 „	0,00072 „

Recapitulation der Herstellungskosten.

Im ganzen kostet, nach obigen Zahlen, 1 cbm Wassergas, ohne Berücksichtigung der Verwendung des Nebenproductes (Secundärgas):

a) an Rohmaterialien:		
Dampf	0,00048 ℳ	bis 0,00056 ℳ
Luft	0,00096 „	„ 0,00192 „
Brennmaterial	0,02400 „	„ 0,02800 „
b) an Arbeitslöhnen	0,00200 „	„ 0,00240 „
c) „ Reinigungskosten	0,00024 „	„ 0,00032 „
d) „ Amortisation und Zinsen	0,00072 „	„ 0,00280 „
In Summa	0,02840 ℳ	bis 0,03600 ℳ.

Bei Feststellung dieser Zahlen ist, wie schon erwähnt, vorausgesetzt, dafs der Apparat für eine mittlere Production berechnet ist, dafs man nicht genöthigt ist, einen besonderen Kessel für die Dampferzeugung anzulegen, und ferner, dafs der Betrieb ein regelmäfsiger ist.

Von sachkundiger Seite sind diese Zahlen geringer angegeben. Hr. Lencauchez, ein competenter Gasingenieur, giebt die Herstellungskosten des Wassergases bei 0° und 0,76 m Druck auf 0,02 ℳ an. Bei der Feststellung letzterer Herstellungskosten ist wahrscheinlich die Verwendung der Secundärgase in Berücksichtigung gezogen.

Wie wir schon auseinandergesetzt haben, ist bei unseren Herstellungskosten diese Verwendung unberücksichtigt geblieben, weil uns genaue Angaben darüber fehlen; es ist jedoch anzunehmen, dafs obige Herstellungskosten mit der Angabe Lencauchez's ziemlich übereinstimmen würden, wenn die Verwendung der Secundärgase bei der Berechnung nicht vernachlässigt würde.

Verwendungszwecke des Wassergases. — Die Verwendungszwecke des Wassergases sind sehr verschieden, jedoch bestehen dieselben gröfstentheils in Neuerungen, von welchen Saillard von den betreffenden Werkbesitzern nur sehr geringfügige Angaben erhalten konnte. Einigermafsen bestimmte Angaben konnten ihm nur bezüglich der Verwendung des Wassergases zur Martinstahl-Erzeugung gemacht werden.

Stahlerzeugung in Herdschmelzöfen. Die Verwendung des Wassergases zu diesem Zwecke findet in Witkowitz und in Hoerde statt.

In Witkowitz arbeiten zwei Martin-Oefen, welche mit Wassergas geheizt werden, neben zwei von Siemens-Gaserzeugern gespeisten Martin-Oefen.

a) Wassergasöfen. — Die Hitze dauert 5 bis 6 Stunden und besteht aus 6 Tonnen (82 % weifses Roheisen und 18 % Eisenblech-Abschnitte); gegen Ende des Processes wird eine kleine Menge schwedischer Eisenerze (Magneteisenstein) zugesetzt. Zu jedem Einsatz sind durchschnittlich 4000 bis 4500 cbm Wassergas erforderlich. Nur die Luft geht durch Wärmespeicher, das Gas wird kalt in den Ofen geleitet.

b) Oefen mit Siemens-Generatorgasen. — Die Hitze dauert 7 bis 9 Stunden und besteht aus 7 Tonnen (60 % Roheisen und 40 % Blechabschnitte von Eisen oder Stahl). Die Luft und die Gase gehen durch Wärmespeicher.

Aus diesen Angaben läfst sich die durch Verwendung von Wassergas erzielte Ersparnifs ausrechnen. Ein noch interessanterer Gegenstand besteht in dem Vergleich der beiden Stahlqualitäten. Ein mit denselben gemachter Zerreifsversuch ergab:

	Wassergas	Siemens-Regeneratorgas
Absolute Festigkeit a. d. qmm	36,1 kg	35,1 kg
Contraction	54,5 %	58,2 %
Dehnung	29,5 %	31,7 %

Wie man daraus ersieht, ist die Qualität des mit Wassergas erzeugten Stahls mit dem mit Siemens-Generatorgasen erzeugten Material sehr gut zu vergleichen.

In Hoerde verwendet man bei den Martin-Oefen sowie zu vielen anderen hüttenmännischen Zwecken Wassergas und Siemens-Generatorgase, welche in verschiedenen Verhältnissen miteinander gemischt sind, und wird sogar bei einer und derselben Charge dieses Verhältnifs, je nach Bedürfnifs, geändert. Saillard konnte in Hoerde über die dortige Verwendung des Wassergases keine bestimmte Angaben erhalten: er konnte nur feststellen, dafs die Resultate sehr zufriedenstellend waren, und dafs man mit der Ausdehnung der Wassergas-Anlagen beschäftigt war.

Tiegelstahl-Erzeugung. In Hoerde verwendet man Wassergas zum Heizen von Tiegelöfen zur Erzeugung von weichem Stahl. Diese Oefen fassen 35 Tiegel von 35 kg, welche in Reihen von je 3 Stück angeordnet sind. Nach Mittheilung des Hüttendirectors soll der Procefs nur drei Stunden dauern. Dies würde den Beweis liefern, dafs das Wassergas in vortheilhafter Weise zur Erzeugung von hohen Temperaturen verwendet werden kann.

Schweifsen von Blechen. In Essen und in Fürstenwalde wird das Wassergas zum Schweifsen von Blechen verwendet, jedoch konnte Saillard der Zutritt zu diesen Anlagen nicht gestattet werden. Es soll sich um ein Verfahren handeln, welches in Sheffield zum Schweifsen von Blechen vermittelst Steinkohlengas angewendet wird; der einzige Unterschied würde darin bestehen, dafs hier das Steinkohlengas durch Wassergas ersetzt ist. Bei diesem Verfahren entweicht das Gas, mit Luft unter Druck vermischt, durch den Schlitz einer Art Löthrohr, welches den Kanten der zu schweifsenden Bleche parallel angebracht ist; mittels der Gas- und Luftventile wird die Flamme reducirend gemacht und dadurch die Bildung der Oxydschicht auf der Oberfläche der Bleche, welche oft der Schweifsung hinderlich ist, vollständig vermieden.

Nach Angabe von E. Blafs sollen die Gestehungskosten des Schweifsens mit Koks a. d. lauf. Meter Schweifsnaht 17,60 ℳ und bei Verwendung von Wassergas nur 3,36 ℳ betragen. Berichterstatter hält die bei Verwendung von Wassergas erzielte Ersparnifs nicht so bedeutend, wie sie von Blafs angegeben wird.

Schmelzen von Edelmetallen. — Glasschmelzen. In Frankfurt a. M. verwendet Dr. Roefsler Wassergas von der Allgemeinen Gasgesellschaft mit Erfolg zum Schmelzen von Edelmetallen sowie zur Fabrication von keramischen Producten in Oefen, welche mit den Gasöfen von Perrot und Schloesing grofse Aehnlichkeit haben; es wird dort f. d. cbm Wassergas 0,05 ℳ gezahlt.

In Gelnhausen wird in einer Fabrik von Glühlampen Wassergas zum theilweisen Schmelzen des Glases und deren Umwandlung in Birnen, welche die Kohlenfäden aufnehmen sollen, verwendet. Die Verkohlung dieser Fäden soll ebenfalls mittels Wassergas bewerkstelligt werden.

Gasmotoren. In Essen und in Frankfurt hat man versucht, das Wassergas zur Erzeugung von Maschinenkraft zu verwenden. In Essen war der hierzu benutzte Motor nach Ottoschem System mit verticalem Cylinder von 2 Pferdekräften gebaut. In Frankfurt war der Motor, welcher sich in der Reparaturwerkstätte der Frankfurter Gasgesellschaft befand, nach Ottoschem System mit horizontalem Cylinder gebaut. Saillard constatirte durchschnittlich einen Verbrauch von 2 bis 3 cbm f. d. Pferdekraft und Stunde.

In Stafford (England) wird bei den Gasmotoren ein Gemenge von Wassergas und Secundärgas benutzt. Ein Motor von 10 Pferdekräften gab folgende Resultate:

Für die Pferdekraft sind verbraucht:

Bei reinem Wassergas . .	1,8 cbm.
Bei gemischtem Gas . .	0,9 cbm Wassergas und 1,3 cbm Secundärgas.

Endlich hat Saillard in Paris Versuche mit einem kleinen Bisschopschen Motor gemacht, und es wurde dabei festgestellt, dafs das Verhältnifs zwischen dem Verbrauch an Wassergas und dem Verbrauch an Steinkohlengas sich bei derselben Kraftleistung wie 1,4 : 1,7 verhält.

Diese Versuche verdienen besondere Beachtung, denn das Wassergas bietet uns in gewissen Fällen ein Mittel zur Erzeugung einer sehr billigen Kraft

(nach den oben mitgetheilten Herstellungskosten des Wassergases etwa 0,028 ℳ f. d. Pferdekraft und Stunde).

Beleuchtung. Die Verwendung des Wassergases zur Beleuchtung ist sicherlich diejenige, welche am meisten besprochen wurde. Jedoch mufste man bisher, um dieses Gas leuchtend zu machen, verschiedene Carburirungssysteme anwenden.

Um diese Carburirung zu vermeiden, welche in unseren Gegenden so unbequem und so kostspielig ist, ist man zu dem sinnreichen Gedanken gekommen, in die Wassergasflamme Magnesianadeln anzubringen. Diese Nadeln sind so zusammen angeordnet, dafs sie die Form eines Kammes bilden, dessen Rücken aus einem metallischen Halter besteht, wodurch die Nadeln in die Flamme gehalten werden.

Die Handhabung dieser kleinen Apparate ist eine ziemlich schwierige, dieselben sind jedoch so stark hergestellt, dafs Brenner, welche damit versehen und in der Nähe von Walzwerken oder Dampfhämmern angebracht sind, von den Erschütterungen dieser Maschinen nicht wesentlich leiden.

Die erzielte Leuchtkraft ist, bei gleichem Verbrauch, mit der des Steinkohlengases recht gut zu vergleichen. Es ist deshalb interessant, die Gestehungskosten dieser Beleuchtung zu erörtern. Die von Saillard über diesen Punkt mitgetheilten Zahlen rühren zum Theil von der »Europäischen Wassergas-Gesellschaft« her, und es ist deshalb möglich, dafs von anderer Seite ausgeführte Anlagen andere Preise ergäben. Zur Feststellung der Gestehungskosten der Beleuchtung mufs zunächst der Aufschlag ermittelt werden, mit welchem die schon angegebenen allgemeinen Herstellungskosten f. d. cbm Wassergas erhöht werden müfsten.

a) Amortisation und Zinsen. — Wenn man die Angaben der Europäischen Gasgesellschaft bezüglich Anlage besonderer Reinigungsapparate bei Verwendung des Gases zur Beleuchtung oder zu anderen Zwecken, welche die Anlage besonderer Apparate erfordern, zu Grunde legt, so müssen die Herstellungskosten dafür um 0,00128 bis 0,00224 ℳ erhöht werden.

b) Besondere Reinigung. — Will man das Wassergas zur Beleuchtung verwenden, so mufs dasselbe von Kohlensäure befreit werden. Zu diesem Zwecke könnte das Gas durch kohlensaures Natron geleitet werden, welches dadurch in doppeltkohlensaures Natron umgewandelt würde, und es müfste dann letzteres durch Erwärmen mit einem Theil des Secundärgases regenerirt werden. Dieses Verfahren würde sich sehr billig stellen. Im allgemeinen scheint man die Absorption der Kohlensäure durch Kalk vorgezogen zu haben. Das Wassergas enthält 3,7 % Kohlensäure, diese wiegen 72,95 g und würden durch 92,60 g Kalk absorbirt; jedoch wird bei der Carbonisirung höchstens $^1/_3$ des in den Reinigungsapparaten aufgegebenen Kalkes ausgenutzt, indem die zuerst carbonisirten Flächen den unten befindlichen Kalk schützen. Nimmt man den Preis des Kalkes mit 8 ℳ an, so kostet die Reinigung 0,00216 ℳ f. d. cbm.

c) Preis der Kämme und Dauer derselben. — Auf dem Hüttenwerke zu Witkowitz und auf dem mit Wassergas beleuchteten Bahnhofe zu Königszelt bei Breslau berechnet die Europäische Gesellschaft folgende Preise:

Für Magnesianadeln f. d. Kamm	0,115 ℳ
„ den nöthigen Kitt und Befestigung der Nadeln	0,015 „
„ die eiserne Garnitur	0,020 „
In Summa	0,150 ℳ

für jeden Kamm. Die Gesellschaft übernimmt die ganze oder theilweise Lieferung zu vorstehenden Preisen. Was die Haltbarkeit der Kämme anbetrifft, so ist dieselbe sehr variabel. Die Gesellschaft garantirt für die Kämme eine Brennzeit von 80 Stunden bei einer Leuchtkraft von 22 Stearinkerzen, wobei der Gasconsum auf 80 l f. d. Stunde eingestellt ist.

Bei Annahme dieser Zahlen ergiebt sich als Auslagen für Brennerverschleifs: in 80 Stunden werden, einschl. Undichtigkeiten, etwa 16 cbm Gas verbraucht.

Demnach kostet das Cubikmeter Gas an Auslagen für Kämme

$$\frac{0{,}15\ ℳ}{16} = 0{,}09375\ ℳ.$$

Die Wiederholung ergiebt an Mehrauslagen f. d. cbm des zur Beleuchtung verwendeten Gases:

a) Amortisation und Zinsen	0,00128	bis	0,00224 ℳ.
b) Besondere Reinigung . .	0,00216	„	0,00224 „
c) Auslagen für Kämme .	0,00880	„	0,00960 „
In Summa	0,01224	bis	0,01408 ℳ.

Demnach kostet die Wassergas-Beleuchtung f. d. cbm.

1. an Herstellungskosten .	0,02840	bis	0,03640 ℳ.
2. „ besonderen Consumtionskosten . . .	0,01224	„	0,01408 „
In Summa	0,04064	bis	0,05048 ℳ,

also rund 0,04 bis 0,05 ℳ.

Hierbei sind die Kosten für Anlage der Gasleitungen nicht einbegriffen. —

Saillard schliefst seinen Bericht durch nachstehende Bemerkungen über die Gefahr, welche die Verwendung von Wassergas bieten kann.

„In dieser Hinsicht", führt er an, „ist uns die Erfahrung von verschiedenen, seit langer Zeit im Betriebe befindlichen Anlagen von grofser Bedeutung.

„Die Erzeugung des Wassergases ist, unserer Ansicht nach, mit gar keiner Gefahr verbunden. Die Explosionen werden durch besondere Vorrichtungen unmöglich gemacht; bezüglich der Undichtigkeiten und der damit verbundenen Er-

stickungsgefahr für die Gasarbeiter können auch hier begründete Befürchtungen nicht eingesehen werden.

„Bei dem Verbrauch des Gases ist die Frage etwas bedenklicher. Während von manchen Leuten die Verwendung des Wassergases mit großer Energie bekämpft und die Gefahr desselben nachgewiesen wird, findet dies von anderer Seite keine Beachtung.

„Der gröfste Nachtheil des Wassergases besteht darin, dafs dasselbe geruchlos ist. Wird das Gas genügend riechbar gemacht, so glaube ich, dafs die Gefahr des Wassergases mit der des Steinkohlengases zu vergleichen ist."

In Witkowitz, wo die ganze Ortschaft und namentlich auch der Gasthof der Ingenieure mit diesem Gas beleuchtet wird, ist nur ein Unglücksfall, welcher übrigens auch mit Steinkohlengas nicht besser vermieden worden wäre, vorgekommen (es war dies die Erstickung von zwei betrunkenen Leuten), wobei wir noch bemerken, dafs das Gas in Witkowitz gar nicht riechbar gemacht wird.

In Essen, wo das Gas nur schwach riechbar gemacht wird, ist niemals ein Unglücksfall vorgekommen.

In Gelnhausen wird das Gas mit Schwefelwasserstoffäthyl (Mercapan) riechbar gemacht, und der Geruch ist genügend, um die Gegenwart des Gases zu verrathen, bevor die giftigen Wirkungen sich in irgend einer Weise fühlbar machen. Die Kosten, um das Gas in dieser Weise riechbar zu machen, sollen etwa 0,002 ℳ betragen.

Aus diesen Betrachtungen erhellt zur Genüge, dafs es für die französischen Gewerbtreibenden rathsam ist, dieses neue Hülfsmittel, welches im Auslande gute Resultate ergeben hat, nicht unbeachtet zu lassen, und dafs es vielmehr wichtig ist, die zahlreichen Verwendungen, welche mit demselben gemacht werden können, auf das sorgfältigste zu studiren.

Was insbesondere die Verwendung des Wassergases zur Beleuchtung anbetrifft, so glauben wir unparteiisch, dafs dieselbe in sehr vielen Fällen, infolge ihres niedrigen Preises, angezeigt ist, zumal die etwa damit verbundenen Gefahren sehr leicht vermieden werden können."

* * *

Aus den vorstehenden Mittheilungen über die Verhandlungen des »Iron and Steel Inst.« in Paris sowie dem Aufsatz des Hrn. Saillard ergiebt sich zunächst, dafs die Frage der Verwendung der Verwandlung des festen Brennmaterials in die Form von Wassergas sowohl in Frankreich als England von den Industriellen und Ingenieuren mit lebhaftem Interesse behandelt wird. — Die Rede des Hrn. Bell allerdings streift die Frage des Wassergases insofern nur, als derselbe zunächst sich gegen die Behauptung wendet, dafs »unter allen Umständen« die Verwendung des Brennmaterials in »Gasform« vortheilhafter sei als in fester Form. Diese Behauptung ist unseres Wissens nirgends aufgestellt. Weiter sucht Bell nachzuweisen, dafs 1000 Calorien in Wassergas mehr kosten als 1000 Calorien in Generatorgas. Man kann ihm diese Behauptung — welche übrigens von fachmännischer Seite nicht ohne weiteres zugegeben wird — zugestehen, ohne damit die daraus sich ergebende Schlufsfolgerung als richtig anzuerkennen, wonach es also unter allen Umständen billiger sei, mit Generatorgas als mit Wassergas zu arbeiten. Es verhält sich damit, wie wenn man daraus, dafs 3 kg Kohle mit $66^2/_3$ % Asche dieselbe Anzahl Calorien bei der Verbrennung entwickeln als 1 kg reine Kohle, den Schlufs ziehen wollte, dafs deshalb 1 kg reine Kohle in der Praxis nicht mehr Werth habe als 3 kg mit $^2/_3$ Asche. Dafs dies nicht richtig ist, geht unter anderm auch aus dem Verbrauch von Wassergas und Generatorgas beim Stahlschmelzen hervor.

Bei einem 5-Tonnen-Martinofen werden nach Saillard auf 6 Tonnen Stahl 4000—4500 cbm Wassergas verbraucht, dies macht bei einem Brennwerth von 2600 Calorien f. d. cbm =

$$\frac{4500 \cdot 2600}{6000} = 2000 \text{ Cal. rund.}$$

Mit Generatorgas betriebene 10-Tonnen-Oefen brauchen 350 bis 400 kg bester Gaskohle f. d. Tonne Stahl, oder bei 8000 Cal. Brennwerth f. d. kg 2800 bis 3200 Cal. (Nach uns zugegangenen Daten aus guter Quelle stellte sich der Verbrauch von Gas am Wassergas-Martinofen auf höchstens 600 cbm auf 1000 kg, was auf eine Wärmemenge von 1560 Cal. f. d. kg Stahl führt.)

Trotzdem nun doch ein 5-Tonnen-Ofen nicht so ökonomisch arbeitet wie ein 10-Tonnen-Ofen, ergiebt sich doch eine wesentlich bessere Wärmemenge bei dem reinen Brennmaterial gegenüber dem mit hohem Stickstoff-(Asche)Gehalt.

Es spitzt sich also die Frage, ob es vortheilhafter ist, das eine oder andere Gas zu verwenden, auf eine Kostenfrage zu. Diese aber stellt sich je nach den Preisen der Kohle und den localen Verhältnissen sehr verschieden.

Anlagekosten und Preis eines Cubm. Wassergases für Industriezwecke ausschl. der Patentgebühr.

	Bei 20 Stunden Betriebszeit								Benennung	Bei 10 Stunden Betriebszeit								
	cbm	1000	500	250	150	50—70	20—30	10—15	Gröfse der Apparate in cbm Prod. f. d. Stunde	10—15	20—30	50—70	150	250	500	1000	cbm	
	Mark	56800	33500	26200	20240	12980	7900	5400	Anlagekapital in Mark	5400	7900	12980	20240	26200	33500	56800	Mark	
	Pfge.	0,085	0,10	0,155	0,20	0,275	0,395	0,54	Amort. und Verz. zu 9 %	1,08	0,79	0,55	0,40	0,31	0,20	0,17	Pfge.	
	„	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	Brennmaterial f. d. Tonne 8 ℳ u. 1 kg f. d. cbm	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	„	
	„	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	Wasser für Kühlung und f. d. Dampfkessel	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	„	
	„	0,08	0,12	0,18	0,30	0,64	1,00	2,00	Arbeitslohn	2,00	1,00	0,64	0,30	0,18	0,12	0,08	„	
I	Pfge.	1,045	1,10	1,215	1,38	1,795	2,275	3,42	Preis eines cbm Wassergas	3,96	2,67	2,07	1,58	1,37	1,20	1,13	Pfge.	I
II	Pfge.	0,645	0,70	0,815	0,98	1,395	1,875	3,02	Bei rationeller Verwendung der Generatorgase ist das Wassergas nur mit ½ kg Brennmaterial zu belasten und ist dann der Preis	2,56	2,27	1,67	1,18	0,97	0,80	0,73	Pfge.	II

NB. Bei Betrieb mit Anthracit ist die Leistung der Apparate in Cubm. Wassergas f. d. Stunde 50 % gröfser als hier angegeben; aufserdem sind die Apparate so grofs gegriffen, dafs dieselben bei etwas schärferem Betrieb des 1½ fache der normalen Leistung haben.

Anlagekosten und Preis eines Cubm. Wassergases für Beleuchtung, Heizung u. s. w. ausschl. der Patentgebühr.

	Bei 20 Stunden Betriebszeit								Benennung	Bei 10 Stunden Betriebszeit								
	cbm	1000	500	250	150	50—70	20—30	10—15	Gröfse der Apparate in cbm Prod. f. d. Stunde	10—15	20—30	50—70	150	250	500	1000	cbm	
	Mark	100600	53200	36200	26900	17000	10850	7760	Anlagekosten in Mark	7760	10850	17000	26900	36200	53200	100600	Mark	
	Pfge.	0,15	0,16	0,215	0,265	0,365	0,54	0,775	Amort. und Verz. 9 % f. d. cbm in Pfennigen	1,55	1,08	0,73	0,53	0,43	0,32	0,30	Pfge.	
	„	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	Brennmaterial 1 kg für 1 cbm u. 8 ℳ f. d. Tonne	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	„	
	„	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	Reinigung des Gases mit Lux-Masse	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	„	
	„	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	Wasser für Kühlung u. für die Dampfkessel	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	„	
	„	0,12	0,20	0,32	0,40	0,64	1,00	2,00	Arbeitslohn	2,00	1,00	0,64	0,40	0,32	0,20	0,12	„	
I	Pfge.	1,18	1,27	1,44	1,575	1,915	2,45	3,685	Preis des cbm für Heizzwecke u. s. w.	4,46	2,99	2,28	1,84	1,66	1,43	1,33	Pfge.	I
	„	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	Für Leuchtzwecke kommt hinzu: pro Kamm 10 Pf. bei 80 Stunden Brenndauer = 0,125 Pf. f. d. Brennstunde und 5 Brennstunden auf 1 cbm = 0,625 Pf. f. d. cbm	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	„	
II	Pfge.	1,805	1,875	2,07	2,20	2,54	3,075	4,31	Preis des cbm für Beleuchtung u. s. w.	5,08	3,61	2,90	2,46	2,28	2,05	1,95	Pfge.	II
III	Pfge.	1,405	1,495	1,67	1,80	2,14	2,675	3,91	Findet das Generatorgas rationelle Verwendung, so ist das Wassergas nur mit ½ kg Koks zu belasten, der Preis stellt sich dann	4,68	3,21	2,50	2,06	1,88	1,65	1,55	Pfge.	III

NB. Bei Betrieb mit Anthracit ist die Leistung der Apparate in Cubm. Wassergas f. d. Stunde 50 % gröfser als hier angegeben; aufserdem sind die Apparate so grofs gegriffen, dafs dieselben bei etwas schärferem Betrieb das 1½ fache der normalen Leistung haben.

Handelte es sich z. B. um Beheizung von Städten, so wäre das Generatorgas schon deshalb ausgeschlossen, weil dasselbe einen dreimal so grofsen Rohrquerschnitt erfordern würde, als Wassergas.

Hier wäre das Ideal: auf den Kohlengruben der Kohle zunächst den Theer und Ammoniak zu entziehen, dann den Koks in Wassergas zu verwandeln und dieses dann unter hohem Druck — welchen enge Rohrleitungen zulassen — nach Art des amerik. Naturgases — in die Städte bezw. Verbrauchspunkte zu führen. — Das dabei entstehende Generatorgas würde zum Betrieb der Compressoren, Pump- und Fördermaschinen u. s. w. dienen.

Auf vorstehender Seite geben wir endlich einige uns von der Europ. Wassergas-Ges. zur Verfügung gestellte Tabellen, welche Anhaltspunkte in bezug auf Kosten der Wassergas-Darstellung bieten, wobei wir jedoch bemerken, dafs heute sowohl die Apparate wie das Brennmaterial sich nicht unerheblich höher, als dort angegeben, stellen dürften.

Ueber den Einflufs eines Siliciumgehalts auf schmiedbares Eisen.

Nach einem von R. A. Hadfield im »Iron and Steel-Institute« gehaltenen Vortrage.

Von **A. Ledebur.**

Obschon die Rolle, welche ein Siliciumgehalt des Roheisens spielt, den wissenschaftlich gebildeten Eisenhüttenleuten längst bekannt ist, herrscht doch noch mancher Zweifel hinsichtlich der Beeinflussung, welche die Eigenschaften des schmiedbaren Eisens durch einen Siliciumgehalt erleiden. Während Viele geneigt sind, das Silicium für einen gefährlichen Feind des schmiedbaren Eisens zu halten, und während in der That gewisse Vorkommnisse darauf deuten, dafs ein Siliciumgehalt wenigstens auf das Verhalten einzelner Arten des schmiedbaren Eisens nachtheilig einwirke, finden wir doch, dafs der als der vorzüglichste aller Stahlsorten geltende Tiegelstahl fast regelmäfsig einige Zehntel Procent Silicium enthält. Müller beobachtete bei zahlreichen Versuchen *, dafs ein Siliciumgehalt bis zu 0,8 % auf das Verhalten des Werkzeugstahls eher günstig als ungünstig einwirke; Mrázek fand, dafs ein Bessemerstahl mit 0,977 % Silicium neben 0,474 % Kohle und 0,941 % Mangan sich als gut schmied- und sehr gut schweifsbar erwies, auch in der Kälte kaum spröder war als englischer Gufsstahl.**

Jede neue, auf zuverlässige Untersuchungen sich stützende Mittheilung über das Verhalten siliciumhaltigen schmiedbaren Eisens mufs daher willkommen sein; und ein Vortrag, welchen R. A. Hadfield, durch seine Untersuchungen über Manganstahl *** bereits bekannt, in der letzten Versammlung des »Iron and Steel-Institute« über »Siliciumeisenlegirungen« — im wesentlichen, d. h. soweit die Mittheilungen neu waren, über siliciumhaltiges schmiedbares Eisen — hielt, verdient unsere volle Beachtung.

Ehe ich jedoch zur eingehenderen Besprechung der Hadfieldschen Veröffentlichung übergehe, mögen einige Vorbemerkungen gestattet sein, welche vielleicht geeignet sind, die Beleuchtung des in Rede stehenden Gegenstandes noch etwas deutlicher zu gestalten.

Unter den beiden Hauptgattungen des schmiedbaren Eisens, Schweifseisen und Flufseisen, kann das erstere seiner Entstehungsweise gemäfs überhaupt kein Silicium in solchen Mengen enthalten, dafs davon eine Beeinflussung seines Verhaltens zu erwarten stände. Bei dem oxydirenden Schmelzen des Roheisens unter Gegenwart basischer Schlacken in nicht sehr hoher Temperatur, wie es im Puddelofen und im Frischfeuer stattfindet, mufs der gröfste Theil des Siliciums schon vor dem Kohlenstoff, der Rest neben dem Kohlenstoff austreten. Wo man daher bei der Untersuchung von Schweifseisen Silicium findet, ist dieses zweifellos nicht als Bestandtheil des Eisens, sondern in Form von SiO_2 als Bestandtheil der eingemengten Schlacke zugegen. Die Nichtbeachtung dieser Thatsache im Vereine mit der Unvollkommenheit der früheren Untersuchungsmethoden hat zu jenen irrigen Anschauungen über den Einflufs eines Siliciumgehalts auf schmiedbares Eisen (Erzeugung von „Faulbruch" und dergleichen mehr) geführt, welche, theilweise noch aus dem vorigen Jahrhundert herrührend,

* »Stahl und Eisen« 1888, Seite 375.

** Jahrbuch der k. k. Bergakademieen zu Přibram und Leoben, Band XX, Seite 408.

*** »Stahl und Eisen« 1888, Seite 300.

uns in allen älteren Lehr- und Handbüchern der Eisenhüttenkunde begegnen und bis in die neueste Zeit hinein noch hier und da ihr Wesen treiben.

Wir haben es demnach in Folgendem nur mit dem Siliciumgehalt des Flufseisens zu thun.

Einige Versuche über den Einflufs des Siliciums auf die Eigenschaften des Flufseisens wurden vor einigen Jahren durch Turner, Roberts u. A. angestellt und in dem »Journal of the Chemical Society« 1887 S. 129 (auszugsweise in »Stahl und Eisen« 1888 S. 297) veröffentlicht. Müller weist jedoch in seiner schon genannten Abhandlung nicht mit Unrecht auf einen Umstand hin, welcher die Ergebnisse jener Versuche als nicht recht vertrauenswürdig erscheinen läfst: man schmolz, um die zu untersuchenden Proben darzustellen, ausgeblasenes, also stark sauerstoffhaltiges Bessemereisen unter Zusatz von etwas Siliciumeisen im Tiegel um. Dafs hierbei SiO_2 entsteht, welche, vermuthlich im gelösten Zustande, im Metall zurückbleiben und dessen Verhalten ganz anders als unoxydirtes Silicium beeinflussen kann, wurde schon vor Jahren durch einen von Pourcel angestellten, auch von Hadfield in seinem hier in Rede stehenden Vortrage erwähnten Versuch erwiesen. Pourcel erhitzte zwei Stücke Flufseisen im Chlorstrome; das eine war dargestellt durch Zusatz von Siliciumeisen zum fertiggeblasenen Flufseisen (wie bei Turners Versuchen), bei dem zweiten war Siliciummanganeisen als Zusatz benutzt. Das erste Stück hinterliefs ein Netzwerk von Eisensilicat, an welchem man noch die ursprüngliche Form des Probestücks zu erkennen vermochte, das zweite hinterliefs keinen Rückstand; Proben, nach dem ersten Verfahren bereitet, waren rothbrüchig (was auch in der Praxis Bestätigung findet), nach dem zweiten Verfahren nicht.

Müller selbst, von jeher ein beredter Anwalt eines Siliciumgehalts im Flufseisen, hat nicht nur in seiner obengenannten Abhandlung Versuchsergebnisse über das Verhalten siliciumhaltigen Werkzeug-Tiegelstahls mitgetheilt, sondern auch bei früheren Gelegenheiten mehrfach die Meinung ausgesprochen, dafs durch einen Siliciumgehalt sich eine Steigerung der Festigkeit ohne merkliche Benachtheiligung der Zähigkeit erzielen lassen müsse, und dafs insbesondere bei der Anfertigung von Eisenbahnschienen sich hiervon eine vortheilhafte Anwendung machen liefse.* Wenn letztere Ansicht sich nicht in ihrem vollen Umfange bestätigt hat, man sogar in der jetzigen Zeit, soviel mir bekannt ist, den Siliciumgehalt des Schienenmaterials gern möglichst tief hält, so dürften auch zum Theil mittelbare, durch Silicium geübte Einflüsse die Erklärung hierfür liefern können.**

* Glasers »Annalen«, Band X, S. 206.
** »Stahl und Eisen« 1884, S. 608.

Die umfassendsten früheren Versuche über die Einwirkung eines Siliciumgehalts auf das Verhalten schmiedbaren Eisens wurden durch den inzwischen verstorbenen Professor Mrázek angestellt, und die Ergebnisse wurden in dem schon genannten Werke (Jahrbuch der k. k. Bergakademieen Band XX vom Jahre 1872) veröffentlicht. Hadfield hat offenbar keine Kenntnifs von diesen Untersuchungen gehabt; ein Vergleich der beiden Versuchsreihen ist jedoch nicht ohne Nutzen. Dieser Umstand wird es rechtfertigen, wenn ich die Kernpunkte der Mrázekschen Untersuchungen hier in thunlichster Kürze zusammenfasse.

Mrázek benutzte nicht, wie alle übrigen Forscher, solches Siliciumeisen, welches durch reducirendes Schmelzen von Eisen mit Kieselsäuse und Kohle im Tiegel oder Hochofen dargestellt worden war und nun in entsprechenden Gewichtsverhältnissen mit siliciumarmem Eisen zusammengeschmolzen wurde, sondern er stellte sich in der Absicht, ein kohlenstofffreies Material zu erhalten, Siliciumeisen dar durch Schmelzen von reinstem Eisendraht mit Quarz, Flufsspath und metallischem Natrium im hessischen Tiegel ohne Kohlenzusatz. Die erhaltenen Metallkönige, deren reichster 7,42 % Silicium enthielt, wurden nun theils für sich allein geprüft, theils bei einem erneuten Schmelzen als Zusatz zu einem andern Eisen gegeben, um dessen Siliciumgehalt anzureichern. Aufserdem stellte Mrázek Siliciummangan mit 13,13 % Silicium durch Schmelzen von Manganchlorür mit Quarz, Kryolith und Natrium dar und benutzte es als Zusatz für solche Proben, welche neben Silicium auch einen gewissen Mangangehalt bekommen sollten. In sämmtlichen Versuchsstücken wurde der Gehalt an Silicium, Kohlenstoff und Mangan bestimmt. Die Frage, ob das Metall nicht natriumhaltig sein könne, scheint Mrázek nicht aufgestofsen zu sein; und doch halte ich die Entstehung einer Siliciumeisennatriumlegirung unter den gegebenen Bedingungen nicht für unmöglich. Einige erhebliche Unterschiede in dem Verhalten der Mrázekschen Proben gegenüber den Ergebnissen der Hadfieldschen und anderer Versuchsergebnisse, Unterschiede, auf welche ich unten zurückkommen werde, könnten ihre Erklärung finden, wenn man einen Natriumgehalt in Mrázeks Proben nachgewiesen hätte.

Die wichtigsten der von Mrázek erlangten Ergebnisse sind in nachfolgender Tabelle zusammengestellt.

Die Zusammenstellung enthält einige auffällige Ergebnisse, an deren Richtigkeit jedoch, da die Versuche mit grofser Ausführlichkeit in der betreffenden Abhandlung beschrieben worden sind, nicht zu zweifeln ist. Siliciumeisen mit 7,42 % Silicium, in der erwähnten Weise, d. h. unter Anwendung von metallischem Natrium dargestellt,

№ des Versuchs	Zusammensetzung			Verhalten in der Kälte		Schmiedbarkeit in		Schweifsbarkeit
	Si	C	Mn	ungehärtet	gehärtet	Rothgluth	Weifsgluth	
1a	7,42	Spur	—	spröde	spröde	mit Vorsicht schmiedbar[1]	schmiedbar	leichtschweifsbar
1b	5,37	Spur	—	„	„	„	„	„
12	3,92	0.15	1,24	brüchig	brüchig	schmiedbar	in 2. Hitze gebrochen	„
13	1,50	0,14	0,76	biegsam, zäh	„	„	schmiedbar	„
3	1,39	0,17	—	brüchig	„	„	brüchig	unschweifsbar
14	1,34	0,21	0,36	biegsam, zäh	ziemlich fest	„	„	m. Schweifspulv. schweifsb.
15	1,02	0,28	0,001	wenig biegsam	stark brüchig	„	„	unschweifsbar
16[2]	0,97	0,47	0,94	steif, ziemlich fest	„	„	schmiedbar	leichtschweifsbar
17[3]	0,84	0,19	0,47	biegsam, zäh	brüchig	„	ausgezeichnet schmiedbar	„
18	0,80	0,44	0,47	wenig zäh	„	„	in 2. Hitze zerbröckelt	mit Vorsicht schweifsbar
19	0,58	0,47	0,26	steif, ziemlich fest	„	„	nach d. Schweifsung gebrochen	„
4	0,54	0,25	—	biegsam, zäh	„	„	schmiedbar	leichtschweifsbar
5	0,47	0,41	—	wenig zäh	„	brüchig	nicht schmiedbar	nicht schweifsbar
20	0,40	0,40	0,70	biegsam, fest	„	schmiedbar	ausgezeichnet schmiedbar	leichtschweifsbar
21[3]	0,38	0,15	0,39	biegsam, zäh	„	„	„	„
6	0,28	0,44	—	steif, fest	„	„	brüchig	unschweifsbar
22	0,23	0,34	0,11	biegsam, zäh	biegsam, zäh	„	schmiedbar	leichtschweifsbar
7	0,21	0,17	—	„	wenig zäh	„	„	„
24[4]	0,16	1,50	0,24	steif, fest	spröde	„	unschmiedbar	unschweifsbar

[1] In Mrázeks Abhandlung ist statt der hier gewählten Bezeichnung »schmiedbar« stets der Ausdruck gebraucht: »ductil und fest«. [2] Bessemerstahl aus Neuberg. [3] Bessemerstahl aus Norddeutschland. [4] Englischer Gufsstahl.

frei von Kohle und Mangan, wird als »leicht schweifsbar« bezeichnet; kohlenstoffhaltiges Eisen mit nur 0,17 % Kohle und 1,39 % Silicium (Versuch Nr. 3) war unschweifsbar; es wird aber selbst bei einem höheren Siliciumgehalt wieder schweifsbar, wenn Mangan hinzutritt (Versuch Nr. 12, 13). Ich werde unten Gelegenheit haben, auf diesen Gegenstand nochmals zurückzukommen.

In Hadfields Vortrage werden zunächst in ausführlicher Weise die Eigenschaften der im Hochofen erzeugten Siliciumeisen- und Siliciumeisenmanganlegirungen sowie die Beziehungen zwischen Siliciumgehalt und Graphitbildung im grauen Roheisen besprochen, welche Dinge jedoch, da sie den Lesern genugsam bekannt sein werden, hier übergangen werden können.

Zur Prüfung des Einflusses eines Siliciumgehalts auf schmiedbares Eisen schmolz Hadfield gutes schwefel- und phosphorarmes Schmiedeeisen in Tiegeln, setzte entsprechende Mengen eines reichen (20 %) Siliciumeisens hinzu, gofs daraus Blöcke von etwa 56 mm Stärke im Quadrat, liefs diese zunächst unter dem Hammer auf 45 mm herunterschmieden und schliefslich zu 28 mm starken Rundstäben auswalzen.

Beim Schmieden erwiesen sich sämmtliche Proben mit einem Siliciumgehalt bis zu 5,53 % neben einem Kohlenstoffgehalt von 0,14 bis 0,26 % als in Gelbgluth gut schmiedbar; zwei Proben dagegen mit 7,23 und 8,83 % Silicium zerfielen, obgleich ihr Kohlenstoffgehalt nur 0,04 und 0,08 % betrug, unter dem Hammer schon bei mäfsiger Erwärmung; sie waren unschmiedbar. Es entsteht indefs hier die Frage, ob nicht vielleicht eine unrichtige Behandlung beim Schmieden die Ursache dieses Verhaltens gewesen sei. Mrázek sagt nämlich über die Schmiedbarkeit der in der oben gegebenen Tabelle unter Versuch Nr. 1a aufgeführten Probe mit 7,42 % Silicium wörtlich Folgendes:

„Ein merkwürdiges Verhalten zeigte dieses den meisten Charakteren noch roheisenartig erscheinende Product bei Bearbeitung in der Hitze. In ausgesprochener Rothgluth, bis zu den höchsten Graden derselben läfst es sich ganz tadellos schmieden, wenn man nur die Vorsicht gebraucht, bei der allerersten Hitze das Abfassen des Königs nur mit leichten Hammerschlägen zu bewirken, sonst zerfällt es wie Spiegeleisen in Stücke. Ferner sollen bei diesem Abfassen zur Vermeidung von Ungänzen Faltenbildungen möglichst vermieden werden, weil das den König schon vom Schmelzen her ringsum bedeckende, wie Bronze oder Messing aussehende Häutchen die Zusammenschweifsung der Falten erschwert. Es streckt sich wie Stahl und giebt in voller Rothgluth noch spiegelnde Oberflächen, die nach dem Erkalten nur einen feinen Anflug von rothem Eisenoxyd zeigen."

Die beiden von Hadfield als nicht schmiedbar befundenen Proben waren manganhaltig, und zwar enthielt die eine neben 7,23 % Silicium und 0,04 % Kohle 0,29 % Mangan, die andere neben 8,83 % Silicium und 0,08 % Kohle 0,68 % Mangan. Hadfield schliefst hieraus, dafs ein Mangangehalt die durch hohen Siliciumgehalt erzeugte »Rothbrüchigkeit« nicht aufhebe.

Hadfield prüfte die verschiedenen Versuchsstücke auf Schweifsbarkeit, jedoch selbst bei einem Siliciumgehalt von nicht mehr als 0,20 % ohne jeden Erfolg. Er findet hierin eine Bestätigung der von ihm (wie auch von zahlreichen

Praktikern) gemachten Beobachtung, dafs ein Siliciumgehalt die Schweifsbarkeit des Eisens benachtheilige.

Im auffallenden Gegensatz hierzu stehen Mrázeks oben mitgetheilte und bereits kurz besprochene Versuchsergebnisse über die Schweifsbarkeit des siliciumhaltigen Eisens. Wenn es nach diesen Versuchen kaum einem Zweifel unterliegt, dafs durch einen Siliciumgehalt, wie er im Handelseisen vorkommen kann, die Schweifsbarkeit vorzugsweise dann benachtheiligt wird, wenn das Eisen neben Silicium Kohle enthält, (wie es freilich bei allem Handelseisen der Fall ist), und dafs ein gleichzeitig anwesender Mangangehalt jenen Einflufs des Siliciums aufhebt oder abmindert, so erwies sich doch ein Eisen mit 0,54 % Silicium neben 0,25 % Kohle ohne Mangan noch als »leicht schweifsbar« (Mrázeks Versuch Nr. 4). Wir stehen hier vor einer noch ungenügend gelösten Frage, welche der weiteren Untersuchung werth ist. Die Art und Weise, wie das Silicium in das Eisen gekommen ist, scheint nicht ohne Bedeutung für die Beeinflussung der Schweifsbarkeit zu sein. Mrázek bildete seine Proben durch gemeinschaftliches Schmelzen aller Bestandtheile; Hadfield setzte, wie aus seinen Angaben hervorzugehen scheint, das Siliciumeisen erst dem geschmolzenen Eisen zu. Benutzte er Schweifseisen zum Schmelzen*, so ist es nicht unmöglich, dafs dieses trotz des Schmelzens im Tiegel infolge der Einwirkung seines Schlackengehalts sauerstoffhaltig geworden war und so der gleiche Mifsgriff als bei Turners oben erwähnten Versuchen begangen wurde; hiermit steht die in der Praxis gemachte Beobachtung im Einklange, dafs Silicium, welches erst dem fertigen Flufseisen (im Martinofen oder in der Bessemerbirne) zugesetzt wird, die Schweifsbarkeit (und auch Schmiedbarkeit) stärker benachtheiligt, als solches, welches von Anfang an einen Bestandtheil des Eisens bildete (bei heifsem Gange einer Bessemerbirne mit saurem Futter) oder doch während des Schmelzens reducirt wurde (beim Tiegelstahlschmelzen). Hupfeld meint, dafs ein Bessemerstahl mit 0,6 % Silicium, 0,5 % Kohle und 1 % Mangan in der Regel nicht mehr schweifsbar sein werde**, und zahlreiche Beobachtungen bestätigen diese Annahme; dagegen war der von Mrázek geprüfte Neuberger Stahl (Probe Nr. 16) mit 0,97 % Silicium, 0,47 % Kohle und 0,94 % Mangan ohne Schweifspulver in Weifsgluth gut schweifsbar. In der Erläuterung ist nur gesagt, dafs er unter »abnormen Umständen« erblasen war; vermuthlich also bei ausnahmsweise heifsem Gange.

Wenn ein Mangangehalt, wie aus allen Ermittlungen hervorzugehen scheint, die üble Einwirkung des Siliciumgehalts abschwächt, so ist es wahrscheinlich, dafs dieser Einflufs stärker sein wird, wenn beide Körper lange Zeit hindurch nebeneinander zugegen sind und aufeinander wirken, sich gegenseitig zu einer selbständigen, im Eisenbade gelösten Legirung vereinigen können, als wenn sie erst wenige Minuten vor dem Erstarren getrennt zugesetzt werden.

Dafs möglicherweise auch die Bereitungsweise der Mrázekschen Siliciumlegirungen mit Hülfe von metallischem Natrium nicht ohne Einflufs auf den Ausfall der Proben gewesen sei, wurde schon oben angedeutet.*

Eine nähere Erforschung der Umstände, von welchen der Einflufs eines Siliciumgehalts abhängt, je nachdem er so oder so in das Eisen gekommen, mit diesem oder jenem andern Körper gemeinschaftlich anwesend ist, würde eine lohnende und für die Praxis bedeutungsvolle Aufgabe sein. Im Laboratorium allein aber läfst sie sich nicht lösen; Praktiker und Chemiker müssen hier Hand in Hand gehen.

Eine Prüfung der von Hadfield dargestellten Versuchsstücke auf Zugfestigkeit ergab die nachstehenden Ergebnisse** (s. folgende Seite).

Diese Ziffern lassen erkennen, dafs mit dem Siliciumgehalt des Eisens die Zugfestigkeit stetig zunimmt, bis jener ungefähr 4 % beträgt; in dem gleichen Mafse aber verringert sich die Zähigkeit, gemessen durch die beim Zerreifsen eingetretene Längenausdehnung oder Querschnittsverminderung, und wenn die Festigkeit ihr höchstes Mafs erreicht hat, ist die Zähigkeit nur noch sehr unbedeutend. Im Vergleich mit dem Einflufs eines Kohlenstoffgehalts erscheint der des Siliciumgehalts, sofern man die vorliegenden Ergebnisse als mafsgebend betrachten will, ungünstiger; denn bei derselben Festigkeit ist die durch Silicium erzeugte Sprödigkeit gröfser. Siliciumarmes Flufseisen mit einer Zugfestigkeit von 75 kg wird fast immer, selbst bei höherem Phosphorgehalt als dem der geprüften Versuchsstücke, eine erheblich höhere Längenausdehnung (auf 51 mm bezogen) und gröfsere Querschnittsverringerung als die siliciumreichen, von Hadfield benutzten Proben mit der gleichen Zugfestigkeit besitzen.

Die Bruchfläche der Versuchsstücke mit einem Siliciumgehalt bis zu 2,14 % war feinfaserig

* In der Abhandlung ist das Material als *good wrought iron scrap* bezeichnet, also wohl zweifellos Schweifseisen.

** »Stahl und Eisen« 1884, Seite 273.

* Wie ich höre, sind auf einigen Eisenwerken neuerdings Versuche gemacht worden, Natrium an Stelle des Mangans, Siliciums oder Aluminiums zur Zerstörung des im Flufseisen gelösten Eisenoxyduls zu benutzen, und wie es scheint, mit gutem Erfolge.

** Aus den von Hadfield mitgetheilten Ziffern mehrerer Versuche mit dem gleichen Material sind hier die Durchschnittswerthe in die Zusammenstellung aufgenommen. Die auf englische Mafse und Gewichte bezogenen Angaben sind auf die entsprechenden deutschen Werthe umgerechnet (1 ton auf 1 Quadratzoll = 1,57 kg auf 1 qmm).

Bezeichnung der Versuchsstücke	Chemische Zusammensetzung C	Si	Mn	S	P	Geglüht oder ungeglüht	Elasticitätsgrenze in Kilogramm auf 1 qmm	Bruchbelastung in Kilogramm auf 1 qmm	Längenausdehnung auf 50 mm Länge %	Querschnittsverminderung %
A	0,14	0,19	0,14	0,08	0,05	ungeglüht	34,54	51,81	30,07	54,54
"	"	"	"	"	"	geglüht	23,81	38,02	37,55	60,74
B	0,18	0,77	0,21	nicht best.	nicht best.	ungeglüht	39,25	53,38	29,50	54,54
"	"	"	"	"	"	geglüht	29,39	44,74	29,76	53,87
C	0,19	1,57	0,28	"	"	ungeglüht	43,96	58,87	31,10	50,58
"	"	"	"	"	"	geglüht	37,68	51,41	35,10	56,41
D	0,20	2,14	0,25	0,06	0,04	ungeglüht	48,67	62,01	18,48	28,02
"	"	"	"	"	"	geglüht	35,79	53,38	36,50	59,96
E	0,20	2,68	0,25	nicht best.	nicht best.	ungeglüht	50,24	66,72	17,60	24,36
"	"	"	"	"	"	geglüht	37,28	50,24	6,05	6,64
F	0,21	3,40	0,29	"	"	ungeglüht	54,94	74,57	11,10	14,22
"	"	"	"	"	"	geglüht	46,62	61,23	8,85	7,46
G	0,25	4,30	0,36	"	"	ungeglüht	70,65	76,93	0,004	0,20
"	"	"	"	"	"	geglüht	nicht erkennbar	59,66	0,64	0,98
H	0,26	5,08	0,29	0,06	0,04	ungeglüht	"	75,36	0,30	0,70
"	"	"	"	"	"	geglüht	39,25 (?)	61,23	0,37	1,98

(silky), diejenige der siliciumreicheren grobkörnig (coarse and granular).

Bei Kaltbiegeproben mit ausgeglühten Stücken von 13 mm Breite und $6^1/_2$ mm Stärke ergab sich, dafs die Proben mit einem Siliciumgehalt bis zu 2,14 % (A bis D) sich ohne Anstand doppelt zusammenbiegen liefsen; eine Probe E (2,68 % Silicium) wurde ebenfalls doppelt zusammengebogen, brach aber bei dem letzten Schlage; Probe F (3,40 % Silicium) liefs sich nur im rechten Winkel biegen, und bei einem andern Versuche erfolgte der Bruch schon bei einer Biegung um 45°; die Versuchsstücke G und H ertrugen überhaupt keine Biegung, ohne zu brechen.

Auch diese Versuche zeigen, dafs das Verhältnifs der Zähigkeit zur Festigkeit, sobald letztere ein gewisses Mafs erreicht, ungünstiger sich gestaltet als bei siliciumarmem Flufseisen, dessen Festigkeit lediglich durch seinen Kohlenstoffgehalt bedingt ist.

Eine Prüfung des Härtegrades der geglühten Proben mit Hülfe von Professor Turners Sclerometer ergab nachstehende Verhältnifszahlen:

Blei	Kupfer	Weichstes Schweifseisen	Weiches Flufseisen	Probestücke des siliciumhaltigen Eisens A Si = 0,19 %	B 0,77 %	C 1,57 %	D 2,14 %	E 2,68 %	F 3,40 %	G 4,30 %	H 5,08 %	Hartes Gufseisen	Fensterglas
1	8	15	21	20	20	24	24	26	30	33	36	36	60

Eine Prüfung auf Härtbarkeit lieferte eine Bestätigung der schon bekannten Thatsache, dafs Silicium die Härtbarkeit nicht erhöht. Auch die Biegsamkeit bei der Kaltbiegeprobe wurde durch das Ablöschen in Wasser nicht merklich beeinflufst.

Aufser den besprochenen Zerreifsversuchen wurden auch einige Prüfungen auf Druckfestigkeit angestellt, indem man cylindrische Probestücke einer allmählich bis auf 100 t auf den Quadratzoll (157 kg auf 1 qmm) gesteigerten Belastung aussetzte und die dabei eintretenden Formveränderungen mafs. Für den Vergleich des verschiedenen Verhaltens der Proben dürfte eine Gegenüberstellung der letzten, bei 100 t Belastung eingetretenen Aenderungen der Abmessungen genügen, und ich beschränke mich darauf, diese hier mitzutheilen. Da es sich hierbei nur um eine Vergleichung der Ergebnisse untereinander handelt, sind die von Hadfield mitgetheilten Ziffern ohne Umrechnung auf deutsches Mafs in die Zusammenstellung aufgenommen worden.

Proben	Zusammensetzung C	Si	Mn	Länge vor der Belastung	nach auf 100 t	Durchmesser vor d. Belastung	nach n. 100 t
B	0,18	0,79	0,21	1,000	0,503	0,7977	1,153
E	0,20	2,67	0,25	1,009	0,622	0,7979	1,0345
F	0,21	3,46	0,29	1,009	0,6455	0,7985	1,0115
G	0,25	4,49	0,36	1,008	0,6830	0,7985	1,003

Man erkennt eine deutliche, wenn auch nicht erhebliche Abnahme der Geschmeidigkeit — Zunahme der »Steifigkeit« — mit dem Zunehmen des Siliciumgehalts. Hadfield spricht die Ansicht aus, dafs ein Flufseisen mit dem nämlichen Kohlenstoffgehalt als die Probe E, aber ohne deren Siliciumgehalt, kaum eine stärkere Zusammendrückung als diese erfahren würde.

Es wurden fernerhin Versuche gemacht, die siliciumreicheren Proben zu Drähten zu ziehen, um diese einer Prüfung zu unterwerfen. Das Material G mit 4,49 % Silicium liefs sich zwar zu Walzdraht verarbeiten, ertrug aber nicht das Ziehen, und auch das Ausglühen war nicht imstande, ihm die erforderliche Geschmeidigkeit zu ertheilen. Die Festigkeit dieses Walzdrahts betrug 92,6 kg auf 1 qmm, die Anzahl der Windungen bis zum Bruche bei 203 mm Länge = 12. Das Material E mit 2,67 % Silicium liefs sich dagegen ohne Schwierigkeit zu Drähten Nr. 20 der Birminghamer Drahtlehre (0,88 mm Durchmesser) ausziehen. Die hartgezogenen Drähte besafsen eine Festigkeit von 100,4 kg auf 1 qmm und ertrugen 157 Windungen auf 203 mm Länge; durch Ausglühen wurde die Festigkeit auf 75,4 kg auf 1 qmm verringert, die Anzahl der Windungen bis zum Bruche auf 169 vermehrt. Ein Versuch der Drahtzieher, die Proben in Wasser oder Oel zu härten, blieb ebenso wie die früheren Härtungsversuche ohne Erfolg.

Bei der Untersuchung einer geschmiedeten Probe mit 4,43 % Silicium neben 0,18 % Kohlenstoff auf ihr magnetisches Verhalten zeigte sich, dafs dieses Material weniger empfänglich für Magnetismus als gutes weiches Eisen war und den aufgenommenen Magnetismus weniger leicht als dieses verlor, ihn dagegen ganz bedeutend leichter abgab als harter, für Anfertigung von Magneten geeigneter Stahl.

Schliefslich erwähnt Hadfield noch mit einigen Worten der Eigenschaften der gegossenen Proben. Sie waren frei von Gasblasen, zeigten dagegen eine starke Neigung zum Lungern, eine Folge des Umstandes, dafs ein hoher Siliciumgehalt die Schwindung des Materials erhöht. Wenn daher der Stahlgiefser durch Benutzung eines siliciumreichen Materials ein Mittel besitzt, Güsse, welche frei von Gasblasen sind, zu erhalten, so steigern sich doch dabei alle jene Schwierigkeiten, welche durch eine starke Schwindung hervorgerufen werden (Krummziehen, Aussaugen u. a. m.) Auch beim Gufseisen hat Keep, wie Hadfield bemerkt, die Beobachtung gemacht, dafs Silicium die Schwindung erhöhe.*

Der Flüssigkeitsgrad des siliciumhaltigen Eisens beim Giefsen war geringer als der des gewöhnlichen Stahls (Flufseisens). Die Bruchfläche der gegossenen siliciumärmeren Proben war derjenigen gewöhnlichen weichen Flufseisens ähnlich; ging aber der Siliciumgehalt über $2^1/_2$ % hinaus, so wurden die Absonderungsflächen gröfser, und die Bruchfläche nahm ein spiegeleisenartiges Aussehen an, während das Material aufserordentlich spröde wurde. Auch durch plötzliches Ablöschen in Wasser erlitt das Bruchaussehen dieser Proben keine Veränderung. Bei noch höherem Siliciumgehalt (über 7 %) waren die Proben dem gewöhnlichen Siliciumeisen im Aussehen ähnlich.

Zahlreiche chemische Untersuchungen von Proben, welche verschiedenen Stellen des nämlichen Abgusses entnommen waren, ergaben, dafs das Silicium vollständig gleichmäfsig im Eisen vertheilt war. Der gesammte Kohlenstoffgehalt war in sogenannter gebundener — nichtgraphitischer — Form zugegen.

Alles in Allem genommen, dürfte sich aus den mitgetheilten Versuchen ergeben, dafs, wie auch Hadfield andeutet, ein höherer Siliciumgehalt, wenn man von seiner dichtenden Wirkung beim Giefsen absieht, kaum einen besonderen Nutzen gewährt, während manche Bedenken dagegen aufsteigen. Die Wirkung eines Kohlenstoffgehalts vermag Silicium nicht zu ersetzen. Es ertheilt weder, wie Kohlenstoff, dem Eisen Härtungsfähigkeit noch erhöht es in dem Mafse, wie dieses, die Festigkeit; und setzt man reichlichere Mengen zu, um eine gleiche Festigkeitssteigerung als durch Kohlenstoff zu erzielen, so wird die Zähigkeit stärker als durch letztere geschädigt.

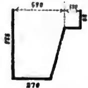
Dafs trotzdem ein mäfsiger Siliciumgehalt eben wegen seiner dichtenden Wirkung und wegen des Umstandes, dafs sein Einflufs auf das mechanische Verhalten des Eisens nur gering ist, in einzelnen Fällen als nützlich sich erweisen kann — zumal bei der Tiegelstahlerzeugung — braucht nach allem früher Gesagten nicht mehr besonders hervorgehoben zu werden.

* Nach meinen eigenen Ermittlungen kann diese Beobachtung nur dann richtig sein, wenn das Gufseisen sehr kohlenstoff- und deshalb auch graphitarm ist. Graphitreiches Gufseisen schwindet durchschnittlich weniger als graphitarmes; und insofern ein gröfserer Siliciumgehalt die Graphitbildung befördert, verringert er mittelbar die Schwindung. Versuche hierüber sind von mir mitgetheilt in der »Berg- u. Hüttenmännischen Zeitung« 1869, Seite 2.

Praktische Mittheilungen aus dem Zinnerei-Betrieb.

(Schlufs von Seite 947 in Nr. 11.)

Die Aufgaben der Durchführtalgpfanne und des Abschmelzkessels, welche im letzten Abschnitt unserer Mittheilungen in voriger Nummer gekennzeichnet wurden, sind heutigen Tages in allgemein üblicher Weise vom Walzenkessel übernommen, der also das Abschmelzen des überschüssigen Zinns und die gleichmäfsig starke Vertheilung desselben auf der Gesammt-Oberfläche zu besorgen hat. Er ist demnach wie der alte Fetttopf mit Fett gespeist, das bis auf 250 bis 300 ° C. erhitzt werden mufs, je nachdem die Zinndecke stärker oder dünner erhalten werden soll. Diese Decke wird um so gleichmäfsiger und dichter, je öfter die Tafel das in diesen Topf eingebrachte Stahlwalzenpaar passirt. Die Zahl der Walzen, welche gut und gleichmäfsig, d. h. an allen Stellen verzinnt sein müssen, wurden deshalb auf 3 und 5, sogar bis 18 gesteigert. Bei der Zahl von 3 und 5 gehen die Tafeln durch ein Paar hinab und kommen durch 1 bezw. 2 Paar heraus. Von der grofsen Zahl der meistens patentirten Methoden haben, wie es scheint, die Anordnungen mit 3 oder 5 Walzen am besten entsprochen, da diese am häufigsten angetroffen werden. Entschieden die unzweckmäfsigste Anordnung ist die mit einem Paar, da man hier die Tafel mehrmals das Walzenpaar durchlaufen lassen mufs, also Zeit verliert. Andererseits soll das System möglichst wenig complicirt sein, um den Gang der Walze vollkommen ruhig, ohne Stofsen und Zittern herstellen und die Tafeln in das Bad gleichmäfsig hinein und heraus befördern zu können. Von Wichtigkeit ist dabei die richtige Einmauerung des Kessels, der sich bei der Erwärmung nicht mehr verschieben darf, da derartige Verschiebungen die Achsenrichtungen der Getriebe verändern und damit ein unrichtiges Eingreifen der Zahnräder veranlassen können. Die Form dieses Kessels sowie seine Abmessungen zeigt nebenstehende Figur. Die Dicke des Gusses bei sämmtlichen Pfannen ist 40 bis 50 mm. Das Fettbad soll bei der Arbeit zwischen der Berührungsstelle der Walzen beim Fünfwalzensystem natürlich zwischen der Berührungsstelle der 3 oberen Walzen spielen und wird in seinem Stand durch ein krummgebogenes Rohr, das durch die Seitenwand der Pfanne geht, regulirt. Der sich bildende Schaum mufs abgeschöpft werden, da er sonst Schaumflecken hervorruft. Fliefst das Fett weit über der genannten Berührungsstelle zusammen, so zeigen sich auf der Tafel gelbe breitere oder schmälere Streifen. Ist das Fettbad zu kalt, so erhalten die Tafeln ein unsauberes Ansehen durch die erstarrten feinsten Zinntropfen. Ist die Temperatur zu hoch, so zeigen sich eigenthümliche wolkige Flecken. Durch öfteres Ueberhitzen wird das Fett dickflüssig und mufs durch neues ersetzt werden.



Die Temperatur des Fettbades, der schnellere oder langsamere, ruhige Gang der Walzen, die leichtere oder stärkere Anpressung derselben gegeneinander sind demnach die Regulatoren einerseits für die Dicke und Dichtheit, andererseits für den gleichmäfsigen spiegelnden Glanz der Verzinnung, welcher mittels dieses Apparats in seiner Schönheit wesentlich erhöht wird trotz des gegen das frühere Verfahren wesentlich niederen Zinnaufgangs. Bei schnellem Gang der Walzen und geringer Pressung fällt die Verzinnung reich aus, die Fettstreifen sind dick und stehen weit auseinander. Die Erzeugung mattverzinnter Bleche wird dagegen durch langsamen Gang der Walzen und starke Pressung derselben erzielt. Will man dabei keine oder ganz schwache Fettstreifen, so läfst man das Fettbad bis dicht unter die Berührungsstelle der Walzen sinken (nicht zu weit darunter, da sonst gelbe Streifen entstehen). Den Durchmesser der Walzen wählt man für das bei unserer Betrachtung zu Grunde gelegte Format mit 110 bis 115 mm.

Die Umdrehungszahl in der Minute für normale (nicht zu fette und nicht zu magere) Verzinnung mit dem Fünfwalzenapparat ergiebt sich aus folgenden Betrachtungen. Da etwa 150 Tafeln durchschnittlich 12 Minuten im Topf 2 verweilen, mufs dieselbe Zahl Tafeln ungefähr in derselben Zeit auch die Walzen und zwar der Länge nach durchlaufen können, damit ein Satz dem andern regelmäfsig nachfolgen kann. Der Weg, den 150 Tafeln von 540 mm Länge durch die Walzen (einmal hinab und dann herauf) zurücklegen, ist $150 \times 540 \times 2 = 162$ m. Wenn $d = 110$ mm ist, so ergiebt sich für die Umdrehungszahl

$$x = \frac{162\,000}{3{,}1416 \,.\, 110 \,.\, 12} = 39.$$

Man wird immer vorziehen, mit der Arbeit im Walzenkessel derjenigen im Zinntopf vorzukommen, und wählt deshalb die Umdrehungszahl über 40. Dieser Umdrehungszahl im Zinnbad, die etwa 2 HP absorbirt, mufs nun, um die angestrebte Stärke der Zinnschicht zu erzielen, die Temperatur des Fettbades angepafst sein.

Entspricht bei normalem Gange der Umdrehungszahl 40 der Temperaturgrad des Fettes von 280 °, so mufs man, wenn man fetter, das heifst dichter und glänzender verzinnen will, die Umdrehungszahl bis etwa 50 ° steigern und die Temperatur bis 260 ° erniedrigen. Umgekehrt, erstrebt man eine magere Verzinnung, so erniedrigt man die Umdrehungszahl bis auf 35 ° und erhöht die Temperatur bis 300 °, sogar 310 °. Selbstverständlich mufs stets der Druck der Walzen, der mittels Hebel- und Federwirkung zu reguliren ist, damit in Einklang gebracht werden. Während der Zinnverbrauch vor dieser wichtigen Erfindung des Walzenapparats auf 100 kg Weifsbleche 7,3 bis 7,6 kg betrug, sank derselbe mit der Einführung desselben bis auf 5, bei mattverzinnten Blechen auf 3 kg.

Eine Weifsblechtafel von 340 × 530 × 0,42 mm wiegt 0,60 kg. Die Zinndecke auf beiden Seiten einer solchen Tafel wiegt 30 g bei 5 kg Zinn auf 100 kg Weifsblech und ist auf beiden Seiten zusammen 0,0114, also auf einer Seite 0,0057 mm stark, was einem Verbrauch von 10 . 10 . 0 . 000114 . 7,3 kg a. d. qm = 85 g entspricht, bei 3 kg ist die Zinndecke auf beiden Seiten 0,0069, also auf einer Seite 0,00345 dick, wiegt also 50,5 g a. d. qm. Es liegt die Vermuthung nahe, dafs bei dieser schwachen Zinndecke der Oberflächenzinn so gut wie ganz entfernt und nur die Legirung zurückgeblieben ist.

Man hat Versuche angestellt, über die Bleche, wenn sie die Walzen verlassen, einen kalten Luftstrom, der von einem Ventilator geliefert wird, zu leiten. Wahrscheinlich wurde dadurch bezweckt, besonders bei reicher fetter Verzinnung eine Art Krystallisation des flüssigen Oberflächenzinns zu verhüten und die einzelnen Tafeln kühler der Entfettung mit Mehl und Kleie zuzuführen. Wir müssen gestehen, dafs wir dort, wo dieses »Anblasen der Tafeln« in Anwendung gebracht wurde, gerade keine besonders auffälligen Resultate beobachten konnten. Immerhin ist es möglich, dafs die Art der Luftvertheilung über die Oberfläche der Tafel nicht richtig ausgeführt war. Dazu hatte man vielleicht, wie bei allen Neuerungen, mit dem passiven Widerstand des Personals zu kämpfen.

Immerhin scheint es, als ob die Idee nicht ganz von der Hand zu weisen wäre. Diese Anregung genügt vielleicht, um den einen oder andern Fachmann zu weiteren Versuchen mit Luftbädern zu veranlassen. Bei der Betriebsführung des Walzenkessels ist schliefslich zu beobachten, dafs das Fett wenigstens alle 14 Tage vollständig aus dem Kessel ausgepumpt und der Satz von verbranntem Fett und Zinnschlacken, der sich am Boden gesammelt hat, gründlich entfernt wird. Jeden Abend wird das Fett derart gestellt, dafs es die Walzen ganz bedeckt. Auch hier ist die Temperatur von Wichtigkeit; sobald sie zu hoch steigt, wird das Zinn von den Walzen abgezogen, wodurch schwarze Flecken auf denselben entstehen. Derartige unverzinnte Stellen sind, wenn mit solchen Walzen gearbeitet würde, Veranlassung zur Entstehung von reichverzinnten Flecken auf den Tafeln; sie lassen sich durch Abreiben mit Salmiak entfernen.

Treten Störungen im Betriebe ein, so müssen im Anfang der Verzinnung befindliche Bleche zeitweise dem Zinnbad entnommen werden, da Bleche, die länger als eine Stunde im warmen Zinnbad verweilen, ein rauhes und glanzloses Aussehen bekommen.

Wesentlich bei der Sündfluth von Patenten im Gebiete der Schnellverzinnung ist die Anwendung von Chlorzink allein oder eines Gemenges von Chlorzink und Salmiak und die Arbeit, welche die aus dem Wasserkasten entnommenen Tafeln einzeln durch die Decke von Chlorzink über dem Zinnbad hindurch in das Zinn einführt und aus der zweiten Abtheilung des Kessels (welche von der ersten, die Chlorzinkdecke enthaltenden, durch einen etwa 100 mm tief in das Zinnbad herunterreichenden Scheider getrennt ist) wieder aus dem Zinn, welches hier nur mit einer leichten Hülle von Palmöl bedeckt ist, herauszieht. In dieser kurzen Zeit von kaum einer Minute erscheint durch die Einwirkung von Chlorzink, die offenbar elektro-chemischer Natur ist, die Galvanisation der Tafel mit Zinn vollendet. Die weitere Vollendung geschieht mit Umgehung der Bürst- und meistens auch der Durchführpfanne im Walzenkessel genau wie beim alten Verfahren.

Das Wesentliche im Unterschied der Verzinnungsweise der beiden Methoden ist demnach, dafs bei der älteren die Bildung einer innigen Legirung von Eisen und Zinn bei einer bestimmten Temperatur beider Metalle und Einwirkung derselben aufeinander während einer bestimmten längeren Zeit vor sich geht, und bei der neueren eine durch Chlorzink eingeleitete Galvanisirung des Eisens mittels Zinn stattfindet.

Es unterliegt nicht dem geringsten Zweifel, auf welcher Seite die gröfsere Haltbarkeit und längere Dauerhaftigkeit sich befindet. Denn es ist nicht zu bestreiten, dafs eben infolge der innigen Legirung, welche beim älteren Verfahren das Eisen mit Zinn eingeht, der Verbrauch an solchen auf die Tafel ein gröfserer sein mufs, als bei dem Hauch, der durch die Galvanisirung sich erzeugt. Der Unterschied ist etwa zu vergleichen mit demjenigen zwischen der Feuer- und der galvanischen Vergoldung.

Ein weiterer, nach unserer Ansicht weniger wichtiger Unterschied beider Verfahren ist, dafs man bei der Schnellverzinnung, wie schon angedeutet, den Bürst- und meistens auch den Waschtopf erspart. Das Bürsten ist in der That überflüssig geworden, da bei dem kurzen Verweilen der Tafel im Zinnbad sich weder Oxyde

auf dem Zinnüberzug gebildet, noch Perlenbildungen stattgefunden haben, die, wie wir gesehen haben, im Waschtopf zu entfernen sind. Doch ist mit der Beseitigung des Bürst- und Waschtopfes auch die Möglichkeit entrückt, dafs sich, wie bei der alten Methode, über die Legirung eine reine Zinnschicht legt, die so wesentlich zur Glanzbildung beiträgt.

Es ist aus diesem Grunde als eine Errungenschaft zu betrachten, dafs manche Patente wenigstens zur Einschaltung des Waschtopfes vor dem Walzenkessel zurückgegangen sind. Dieser scheinbare Rückgang ist geradezu als ein Fortschritt zu bezeichnen. Denn beim »Waschen« trägt sich ja, wie wir gesehen, die dritte reinste Oberflächenschicht des Zinns auf.

Zu diesen beiden, mehr und weniger wichtigen Unterschieden in der Verzinnung, die für die neue Methode natürlich eine Ersparnifs an Zinn und Fett in sich schliefsen auf Kosten der Haltbarkeit, tritt aber nun ein das Endergebnifs der Schnellverzinnung wesentlich verschlimmernder Umstand, die saure Natur des in Anwendung gekommenen Chlorzinks hinzu.

Es ist wohl richtig, dafs dasselbe sich nur auf den Tafel-Oberflächen ansetzt und durch die abziehende und ausgleichende Wirkung der Walzen, die bei mehreren Patenten schon in der zweiten Abtheilung der Zinnpfanne angebracht sind, jedenfalls aber im Fetttopf in Wirkung treten, gröfstentheils entfernt wird. Dadurch wird ja auch die Säure des im Fetttopfe befindlichen Talgs oder Palmöls nach und nach so bedeutend gesteigert, dafs der ganze Inhalt als verdorben ausgeleert werden mufs, was, nebenbei bemerkt, die Ersparnisse an Fett empfindlich beeinträchtigt. Doch bleiben trotz der reinigenden Wirkung der Walzen Spuren von Chlorzink haften, die genügen, um eine raschere Zerstörung der an und für sich so dünnen Zinnschicht einzuleiten. Es ist ja auch kein Geheimnifs, dafs das Weifsblech der Schnellverzinnung bedeutend früher Rost zeigt als das der alten Methode, welche, wie ebenfalls genügend bekannt, wieder von der ältesten Methode mit reichster Zinndecke, die nicht zwischen Walzen abgezogen wurde, hinsichtlich der Widerstandsdauer gegen das Rosten weit in den Schatten gestellt wird.

Das Verhängnifsvolle dabei ist die Erscheinung, dafs, sobald das Rosten an einem der Punkte begonnen hat, wo für das Auge nicht erkennbar Chlorzinkspuren zurückgeblieben sind, bei Weifsblechen die einmal eingeleitete Oxydation sich in feuchter Luft rascher fortsetzt, als bei Schwarzblechen. Die Erklärung liegt in der galvanischen Einwirkung der Metalle auf dieselbe; der Sauerstoff des Wassers in der Luftfeuchtigkeit wird an dem elektro-positiven Metall, dem Eisen, der Wasserstoff an dem elektro-negativen Metall, dem Zinn, frei. Analoge Vorgänge zeigen sich beim verzinkten Blech, nur übernimmt bei diesem das Zink die elektropositive Rolle, macht also den ihm selbst indifferenten Sauerstoff unschädlich für das Eisen, daher auch die weitaus gröfsere Haltbarkeit verzinkter Bleche in feuchter Luft. Deshalb schlägt Gärtner für zu Dachdeckungen bestimmte Weifsbleche vor, in das Zinn etwa 4 bis 5 % Zink zu legiren, weil auch in diesem Falle das Zink die erwähnte Rolle spielt.

Will es nun der Zufall, dafs solche schnellverzinnte, mit Spuren von Chlorzink behaftete Bleche, wenn sie auch noch so gut verpackt sind, in feuchte Magazinräume gelagert werden, dann zeigen sich beim Oeffnen dieser Kisten die grausamsten Bilder der Zerstörungswuth der Feuchtigkeit dieses unerbittlichen Feindes der modernen Glanzbleche. Die Tafeln erscheinen übersäet mit Punkten in schwarzen, gelben, rothen Farben, je nachdem da und dort die Oxydation ihr Zersetzungswerk an der strahlenden Zinnfläche begonnen, fortgesetzt oder vollendet hat.

Aber sie sind billig, staunenswerth billig. 100 kg kosten statt, wie früher, 40 bis 50 ℳ, jetzt kaum noch ³/₄ dieses Preises, und die Klempner müssen billigste Bleche haben, weil unsere Hausfrauen im Ankauf von Weifsblech-Geschirren aller Art dem Zuge der Sparsamkeit folgen.

Allen Nationen voran in der Herstellung solcher zweifelhaft billigen Bleche schreitet der Engländer. Nicht nur, dafs der Untergrund der Verzinnung der Schwarzkistenbleche so billig und deshalb auch so schlecht, als es zu nachfolgenden Zwecken überhaupt möglich ist, hergestellt wird, wählt er die Einrichtung der Zinn- und Fettpfannen, bei denen der denkbar geringste Auftrag der Zinnschichten einerseits und der denkbar gröfste Abzug derselben andererseits ermöglicht wird. Um wenigstens das Auge zu blenden, das den ausgezeichneten Spiegel der Bleche zu sehen gewöhnt ist, bringt er in der Vorbereitung derselben ein kleines Opfer, das sich ihm durch Zinnersparnifs reich auszahlt. Er verleiht der Tafel schon beim Poliren den höchsten Glanz dadurch, dafs er sie bis sechsmal die Dressirwalzen passiren läfst. Auf Rechnung dieses Glanzes ist der Spiegel solch dünnverzinnter Bleche zu setzen, der durch den Zinnhauch nur seine Folie erhält. Die mattverzinnten Bleche der Engländer enthalten angeblich nur 2,2 bis 2,3 kg Zinn auf 100 kg, entsprechend einer Stärke von 0,0053 mm auf beiden Seiten, also von 0,0025 mm auf einer Sorte (bei einem Format von 340 × 530 mm), das sind 13,8 g a. d. Tafel.

Die Reaction, von den Consumenten selbst ausgehend, wird nicht ausbleiben. Wir müssen auch einer Reihe von Weifsblechfabriken Gerechtigkeit widerfahren lassen, welche wohl dem Walzenkessel, nicht aber der Schnellverzin-

nung den Einzug zur Herstellung von Hochglanzblechen erlaubt haben. Dem Chlorzink wird dort nur für Mattbleche, bei denen eine Legirung von 60 % Zinn und 40 % Blei in Verwendung kommt, eine Stelle eingeräumt. Bei solchen Blechen schadet weder eine dünne Decke des Metalls, noch eine zurückbleibende Spur von Chlorzink, weil man sie ausschliefslich zu Dachdeckungen verwerthet und deshalb noch mit einem dichten Ueberzug von Lacken versieht, der auf einem veredelten Bleche besser haftet als auf einem gewöhnlichen Schwarzblech. Eine etwaige Benutzung von Mattblechen für Kochgeschirre ist wegen der Sanitätswidrigkeit infolge des Bleigehalts ganz ausgeschlossen.

Es dürfte demnach für etwaige Neu-Anlagen von Zinnereien zur Herstellung von Hochglanzblechen die Strafse mit 5 Töpfen, deren letzter der Walzenkessel mit 5 Walzen ist, unbedingt nöthig sein. Um an Bedienung zu sparen, würde der Zinntopf mit dem dazugehörigen Unschlittkessel in die Mitte von 2 Batterieen zu legen sein, die demnach nur eines »Einbrenners« bedürften. Auch die Versuche, über die Tafeln, wie sie den Walzenapparat verlassen, einen kalten Luftstrom zu leiten, würde man durch Aufstellung eines Ventilators von 3 bis 4 HP für beide Strafsen aufnehmen können. Das Gesammtpersonal beider Batterieen würde bestehen aus 1 Einbrenner, 2 Bürstern, 2 Wäschern, 2 Durchführern (bei den Walzenapparaten), also in Summa 7 Mann, welche in 12stündiger Schicht bei einiger Geschicklichkeit und gut vorbereiteten Blechen 4500 kg Weifsblech von 0,40 mm Dicke erzeugen können. Die Schnellverzinnung würde für dieselbe Production wenigstens 3 Systeme benöthigen, welche je 2 Mann, also im ganzen 6 Mann beschäftigen, demnach nur 1 Mann ersparen. Allerdings müfsten die Arbeiter beim alten Verfahren besser geschult, also auch besser bezahlt werden als die des neuen Systems. Nach den in Deutschland üblichen Akkordsätzen würden sich bei einer Erzeugung von 4500 kg Weifsblech in 12 Stunden 7 Mann etwa 24 ℳ verdienen, also 100 kg $\frac{2400}{45}$ = 53 Pf. Lohn erfordern, während der Verdienst der 6 Mann sich auf etwa 19 ℳ stellt, was $\frac{1900}{45}$ = etwa 42 Pf. je 100 kg macht, also einer Ersparnifs von etwa 11 Pf. auf je 100 kg gleichkommt.

Was nun die Ersparnisse an Zinn und Fett betrifft, so finden sie ihre Ursache aufser in dem schon angegebenen Grunde der weit weniger dicken Verzinnung noch darin, dafs das Zinn bei der Arbeit des neuen Systems in bedeutend kürzerer Zeit und mit bedeutend geringerer Oberfläche der Oxydation ausgesetzt ist, und dafs der Unschlittverbrauch für das »Einbrennen« ganz wegfällt; sie betragen demgemäfs auch auf 100 kg nach den Angaben der „Fortschrittler" $\frac{1}{4}$ kg Zinnverbrauch, anstatt $3\frac{1}{2}$ bis 4 nur $3\frac{1}{4}$ bis $3\frac{3}{4}$, und beim Unschlittverbrauch anstatt 1 kg nur $\frac{3}{4}$ kg, also nach den jetzigen Marktpreisen an Zinn etwa 75 Pf. und an Unschlitt etwa 30 Pf. Rechnet man dazu noch die Ersparnisse an Hanf für Bürsten, und Kohlen zu Heizung mit etwa 25 Pf., so ist durch die Schnellverzinnung eine Gesammt-Ersparnifs von 11 + 75 + 30 + 25 = 1,41 ℳ gewonnen. Der Mehraufwand an Chlorzink kommt dabei kaum in Betracht, da man sich dasselbe in einer Stärke von 50° B. billigst aus Zink-Abfällen und Salzsäure selbst herstellt. Steht nun aber diese Ersparnifs im Verhältnifs zu den Folgen und ist sie angethan, die dauerhaftere Verzinnung zu verdrängen? Die Beantwortung dieser Frage ergiebt sich aus unseren obigen Darlegungen; wir wollen aber ein äufserst lehrreiches Beispiel anführen, das freilich zum Beweis für eine andere Behauptung Gärtner in seiner mehr citirten Broschüre aufstellt. Er schreibt: „Wenn eine Kiste österr. Weifsbleche, etwa 150 Tafeln, 60 ℳ kostet, so würde das Material für einen Wassereimer etwa 1,20 ℳ kosten, und ein solcher Eimer wird, wie es jetzt allgemein der Fall ist, nicht 6 bis 12 Monate halten; müfste man aber für ein besseres, haltbareres Fabricat 10 ℳ mehr zahlen, so würde der Eimer etwa 16 Pf. mehr kosten, dafür aber mehr als 3 mal so lange halten." Also einer Ersparung von 16 Pf. steht eine solche von etwa 3,60 ℳ in einem Zeitraum von $1\frac{1}{2}$ bis 3 Jahren gegenüber!

Würden wir nach diesen Ausführungen, solange es sich um Hochglanzbleche handelt, ganz entschieden an der alten Methode festhalten, so möchten wir dagegen für Halbglanzbleche und noch eher für Mattbleche dem Schnellverfahren die Hand bieten. Denn auf diesem Felde kann jede Ersparnifs in der Anlage und beim Betrieb nur mit Dank begrüfst werden, besonders wenn sie Tausende von Mark in sich schliefst. Der Verzinnungsapparat von Taylor-Leyshon z. B. kostet für Bleche vom Format 20 × 14" engl. 1100 ℳ bei einem Gewicht von etwa 1500 kg, und erfordert eine Zinnfüllung bezw. Metallfüllung von etwa 800 kg. Die fünf Kessel des alten Zinnherdes für Bleche desselben Formats wiegen zusammen aber 4500 kg, also das 3fache, und die Zinnfüllung beträgt:

1. beim Zinntopf einschl. Walzenkessel	etwa	890 kg
2. „ Bürsttopf	„	560 „
3. „ Durchführkessel	„	450 „
	Summa	1900 kg

also über das Doppelte.

Stellen wir demnach die Kosten der Einrichtung und das erforderliche erste Betriebs-

kapital für beide Methoden einander gegenüber, so erhalten wir zur besseren Veranschaulichung folgende Tabelle:

Alte Methode.

	Gewicht	Preis für 100 kg	Gesammtbetrag in Mark
Gewicht und Kosten der Pfannen, ausschliefslich Einrichtung des Walzen-Apparats	4500	30	1350
Zinnfüllung	1900	300	5700

Summa der Kosten und des Betriebskapitals 7050

Neue Methode.

	Gewicht	Preis für 100 kg	Gesammtbetrag in Mark
Gewicht und Kosten der Pfannen, ausschliefslich Einrichtung des Walzenapparats	1500	30	450
Zinnfüllung.	800	300	2400

Summa der Kosten und des Betriebskapitals 2850

Der Unterschied beträgt also etwa 4200 ℳ, welche Summe die Ersparnisse der neuen Methode vorstellt. Dazu treten noch etwa 300 ℳ Ersparnisse für Aufstellung und Einmauerung, so dafs die Entscheidung für die Schnellverzinnung eine Gesammt-Ersparnifs von etwa 4500 ℳ mit sich bringt.

Hier ist es vielleicht angebracht, einige kurze Bemerkungen über die Aufstellung und Einmauerung der Töpfe des alten Systems einzuschalten. Wie an den bezüglichen Stellen bemerkt, erhalten der Zinn-, der Bürst-, der Wasch- und der Fetttopf je eine besondere Feuerung, die je mit einem gut wirkenden Regulirungsschieber versehen sein mufs. Sämmtliche Töpfe stehen mit der Bodenfläche auf dem Pflaster auf und haben demgemäfs nur seitliche Feuerzüge, die etwa 110 mm weit angelegt werden und sich rückwärts von der Strafse in einem Hauptzuge von 220 mm Weite und 600 mm Höhe vereinigen. Der Dunstfang zum Abzug der Fettdämpfe, welche die Arbeiter bei nicht genügender Wirkung desselben aufserordentlich belästigen würden, wird nicht mehr, wie früher, nach der englischen Art gemauert, sondern in leichter Construction mittels eines Blechmantels ausgeführt, der, in einer Höhe von etwa 2 m über dem Fufsboden angebracht, sich etwa 1 m über der Vorderkante der Zinnstrafse in der ganzen Länge derselben hinzieht und also den Luftraum, der sich in der Höhe von 1 m über der Flurhöhe der Zinnstrafse befindet, nach vorwärts absperrt, während derselbe Raum nach rückwärts durch die Umfassungsmauern und auf den beiden Seiten durch Pfeiler begrenzt wird. Der Blechmantel zieht sich in einem Winkel von etwa 60° gegen die Horizontale nach oben, verjüngt also den beschriebenen Raum, der demgemäfs einen Conus bildet. Um den Abzug der Dämpfe zu verstärken, läfst man diesen Raum nach oben mit der Esse der Feuerungszüge in Verbindung, so dafs die nach oben saugende Wärme der Feuergase auch die Fettdämpfe möglichst abzieht. Viel zur guten Ventilation trägt bei, wenn man die Bleche »anbläst«. Da die Verzinnungsarbeiten viel Licht erfordern, bringt man in der oben erwähnten Umfassungsmauer möglichst hohe und breite Fenster an.

Ob die Bleche nun nach alter oder neuer Methode verzinnt den Walzenkessel verlassen, jedenfalls müssen sie entfettet werden. Hierzu werden Kleie und Mehl, viel seltener Sägespähne oder gelöschter Kalk verwendet. Beim Handbetrieb ist das Putzmaterial in 3 Kästen vertheilt, von denen der erste gewöhnlich Kleie, der zweite älteres und der dritte ganz frisches Mehl enthält. Vom Walzenkessel weg werden die Tafeln zwischen Zinken auf eine Drehvorrichtung gestellt und noch ziemlich warm einzeln von einem Abputzmädchen in die Kleie des ersten Kastens gesteckt. Von grofser Wichtigkeit ist es, dafs man die Tafeln vollständig erkalten läfst, ehe sie in die zwei nächsten Kasten gelangen. In diesen sollen die letzten Spuren von Fett und die etwa anhängende Kleie entfernt werden, was man unbedingt nicht erzielt, wenn die Tafeln noch warm wären. Sogar eine Wärme, die noch leidlich mit der Hand ertragen werden kann, ist von Nachtheil. Bei solchen warmen Tafeln verschmiert sich nämlich das Fett mit Mehltheilchen, welche Conglomerate durch das nachfolgende Abputzen mit Rehhäuten, Lammfellen oder Schafpelzen nicht vollständig weggenommen werden können. Das Fett wird entweder auf der Tafelfläche durch den Pelzfleck verrieben und giebt den Blechen einen bläulichen Schimmer, der dem Glanz bedeutenden Eintrag thut, oder er bleibt in den Conglomeraten mit Mehl zurück. Bei längerem Verweilen in den Kasten tritt nun offenbar eine Gährung dieser Fett- und Mehl-Gemenge ein, es entwickeln sich Säuren, wenn auch schwacher Natur, welche das darunter liegende Zinn oberflächlich angreifen und mit ihren eigenen Zersetzungsproducten schwarz färben. Auf diese Weise ist die Entstehung der schwarzen Punkte, welche die Fachleute schon stark beschäftigt haben, auch auf Hochglanzblechen zu erklären. Nimmt man diese schwarzen Häutchen ab, so kommt darunter wieder metallisches Zinn zum Vorschein. Doch sind sie dadurch gefährlich, dafs sie die Rostbildung durch Verringerung der an

und für sich schon so dünnen Zinnhülle aufserordentlich begünstigen. Wir haben schon darauf aufmerksam gemacht, durch welches höchst einfache Mittel dieser dem Hochglanzblech in Aussehen und Haltbarkeit so nachträgliche Uebelstand zu beseitigen ist. Man achte strenge darauf, dafs jede einzelne Tafel ganz kalt in den letzten, mit frischem Mehl beschickten Kasten anlangt, so wird dieses die letzten Spuren von Fett von der Tafel loslösen, ohne sich irgendwie und wo mit ihm zusammenzuballen. Der Pelzfleck thut dann auch seine Schuldigkeit, indem er seinerseits wieder das Mehl, von dem das Fett aufgesogen wurde, abstaubt. Der Verbrauch von Mehl und Kleie auf 100 kg ist etwa 1 bis 1 $^1/_2$ kg. Das mit Fett vollgesogene, daher unbrauchbar gewordene Mehl kann als Viehfutter benutzt werden. Der Abgang von Mehl durch Verstäubung beträgt etwa 40 %.

Nach diesem letzten Vorgang gelangen die also fertigen Bleche in die Sortirstube, um dort Tafel für Tafel der eingehendsten Untersuchung auf anhaftende Mängel unterzogen zu werden. Von der Geschicklichkeit des hierzu bestellten Arbeiters, des Sortirers, hängt der Ruf einer Zinnerei insofern ab, als es ihm überlassen bleiben mufs, Fehler der einzelnen Tafeln zu entdecken und sie danach in die geringeren, das heifst zugleich billigeren Sorten einzuordnen. Schmuggeln sich durch seine Unaufmerksamkeit fehlerhafte Tafeln höherwerthiger Sorten ein, von denen tadellose Führung verlangt wird, so hält natürlich der Verbraucher, der dieses entdeckt, sich für absichtlich geschädigt.

Um kurz die Fehler anzugeben, welche die Qualität, und die, welche die Schönheit der Bleche betreffen, sei angeführt, dafs zu ersteren Spröde und Brüchigkeit, nicht vollständig dichte, von unverzinnten Pünktchen unterbrochene Verzinnung, Zunderstreifen und Blasen gehören. Aufser der undichten Verzinnung sind diese Qualitätsmängel schon durch das zur Blechfabrication verwendete Material oder durch den Gang der Arbeit in der Hammer- und Walzhütte veranlafst. Zu den Schönheitsfehlern rechnet man matte und ungleich verzinnte Stellen, gelbes, wolkiges Aussehen, Schaumflecken, dicke Fettstreifen, kleinere oder gröfsere rothe Flecken, verbogene und eingedrückte Stellen. Daran trägt ausschliefslich die Zinnerei die Schuld. Deren Beseitigung wurde bei der Schilderung der Vorgänge in den einzelnen Töpfen ausführlich besprochen.

Als Kratzbleche müssen ausgestofsen werden alle die Tafeln, welche Schmutzränder, kratzartige Bildungen auf der Fläche und zu starke Schuppen zeigen, deren Entstehung und Vermeidung im ersten Artikel angegeben wurde. Die Tafeln der letzten Kategorie werden durch Kratzer vom Schmutz gereinigt, unter Umständen nochmals der Beize übergeben, in jedem Fall müssen sie die Zinnerei nochmals passiren. Bei normalem Gange dürfen nicht mehr als 2 % solcher Kratzbleche vorkommen. Ein geübter und zugleich gewissenhafter Sortirer vermag bis 4000 kg Weifsbleche von 0,40 mm zu sortiren. Doch ist es nicht empfehlenswerth, diese Arbeit in Stücklohn zu geben. Er ist ja eine Art Prüfungscommissar, der nicht nach der Menge, sondern nach der Güte seiner Leistung entlohnt werden soll. Ueber die nun folgende Verpackung der sortirten Weifsbleche haben wir nur zu bemerken, dafs die Tafeln in der Kiste fest eingelagert sein müssen. Bei der Versendung würden sie sich sonst durch Aenderungen in ihrer Lage aneinander reiben, wodurch sie ein sehr unscheinbares Aussehen erhalten.

Sollten die Ausführungen in diesem Artikel den Beifall der Leser dieses Blattes geniefsen, so ist Berichterstatter gerne zu weiteren Mittheilungen auch aus dem Gebiet der Feinblech-Fabrication, die von der Literatur so stiefmütterlich behandelt wurde, bereit. *P.*

Entwurf einer festen Eisenbahnbrücke über den Kanal zwischen Folkestone und Cap Gris Nez.

(Hierzu Tafel XXIII.)

I.

Wie im October-Heft dieser Zeitschrift (S. 851) bereits kurz erwähnt wurde, hielt Henry Schneider von Creusot am 24. September d. J. in Paris vor der Versammlung des »Iron and Steel-Institute« einen Vortrag über einen Vorentwurf zur Erbauung einer festen Brücke zwischen England und Frankreich, welcher von ihm und dem vom Panama-Kanal-Unternehmen her bekannten Ingenieur H. Hersent — früheren Vorsitzenden des Vereins der franz. Civilingenieure — wie es heifst im Auftrage der englischen Actiengesellschaft Channel Bridge and Railway Company, bearbeitet worden ist. Der Gegenstand des Vortrags ist ein für die gesammte technische Welt so hochinteressanter, dafs wir uns es nicht versagen können, auf denselben an der Hand der in englischer und französischer Sprache erschienenen ausführlichen Beschreibung des Entwurfes* näher einzugehen.

Der Gedanke, England mit dem Festlande durch eine Brücke zu verbinden, hat bereits im Beginn des gegenwärtigen Jahrhunderts eine grofse Zahl von ausgezeichneten Geistern beschäftigt, aber die meisten der an die Oeffentlichkeit gelangten Ideen und Pläne litten an dem Mangel sorgfältiger Durcharbeitung oder sie krankten an gänzlicher Unausführbarkeit. In älterer und neuerer Zeit herrschte die Idee vor, England und Frankreich unterseeisch durch einen Tunnel zu verbinden, und die in dieser Beziehung im Anfang der achtziger Jahre aufgetauchten neuesten Pläne haben in beiden nächstbetheiligten Ländern viele Anhänger und Verfechter gefunden. Aber wie man von dem derzeit in den Tagesblättern ausgefochtenen Meinungskampf her sich wohl noch erinnern wird, giebt es in England auch eine einflufsreiche Partei, welche aus Furcht vor einer möglichen fremdherrlichen Invasion einer festen Verkehrsverbindung mit dem Festlande gänzlich abhold ist. Wenngleich nun die Besorgnifs um ihre politische Sicherheit bei den Bewohnern des meerbeherrschenden Inselreiches wohl etwas übertrieben erscheint, so steht sie doch gewissermafsen als fixe Idee der Verwirklichung eines jeden Unternehmens zur Herstellung einer festen Schienenverbindung zwischen englischem und französischem Boden hemmend im Wege. Erschwerend kommt noch hinzu, dafs man, wie seiner Zeit laut geworden ist,* fürchtet, die geplante Verbindung könne die grofsen Londoner Rhedereien, in deren Händen der überseeische Handel mit dem Festlande ruht, zu gunsten einiger französischen Eisenbahn-Gesellschaften schädigen. Der in Rede stehende Entwurf einer festen Brücke wird sonach von englischer Seite voraussichtlich viele Anfechtungen erfahren, obwohl derselbe, — mag man besonders im Interesse der unbehinderten Schiffahrt auf dem Kanal von dem Plane einer festen Brücke sonst denken, wie man will — unzweifelhaft den Stempel der Reife und Tüchtigkeit in sich trägt. —

Die Verfasser, Schneider und Hersent, denen, wie aus der Namhaftmachung auf dem Titel ihrer gemeinsamen Veröffentlichung entnommen werden kann, die berühmten Erbauer der Forth-Brücke, Sir John Fowler und Benjamin Baker, mit ihrem gewichtigen Rathe zur Seite gestanden haben, nennen ihren Entwurf einen vorläufigen oder Vorentwurf und verfolgen, wie sie betonen, bei seiner Veröffentlichung lediglich den Zweck, die den technischen Erfolg gewährleistende Ausführbarkeit des Entwurfs in allen Theilen klarzulegen und zu begründen. Ehe wir auf Einzelheiten des Entwurfs näher eingehen, geben wir eine übersichtliche Beschreibung seiner Gesammtanordnung.

Die Brücke wird 37,65 km lang und ihre zweigeleisige, 8 m breite Fahrbahn soll 72 m hoch über Niedrigwasser von flufseisernen Ueberbauten auf 118, in Spannweiten von 100 bis 500 m gestellten Pfeilern getragen werden. Die Verfasser veranschlagen die bei der Anwendung von Flufseisen gegenüber dem Schweifseisen zu erwartende Ersparnifs am Gewicht der Ueberbauten auf 50 %, indem sie dabei als zulässige Inanspruchnahme durchweg 12 kg auf 1 qmm zu Grunde legen.

Die Lage der Brückenachse bestimmt sich im wesentlichen durch die Linie der geringsten Meerestiefen und kürzesten Entfernung, weil bei deren Innehaltung kleinste Gründungstiefen und Pfeilerhöhen, sowie auch die kürzeste Brückenlänge gewahrt werden konnten. Danach bildet die Brückenachse keine völlig gerade Linie; sie setzt sich vielmehr, wie der Lageplan, Abbildg. 2 auf Tafel XXIII, verdeutlicht, aus drei geraden Strecken zusammen, welche in 2 Punkten, und zwar über

* Pont sur la Manche. Avant-Projets de M. M. Schneider et Cie. (Usines de Creusot) et H. Hersent entrepreneur de travaux publics, exprésident de la Société des ingénieurs civils etc. Paris u. London 1889.

* »Engineering« 1882, I S. 163.

den Sandbänken von Varne und von Colbart, durch kurze Krümmungen verbunden sind. Dabei schneiden die Brückenenden die beiderseitigen Ufer bei Folkestone bezw. beim Cap Gris Nez (zwischen Calais und Boulogne) derart günstig, dafs ein kurzer Bahnanschlufs an die bestehenden Linien der South Eastern Railway und der Chemin de fer du Nord erreicht werden kann. Die in den beiden Krümmungen liegenden Brückenstrecken erhalten Mauerwerk-Unterbau; dagegen liegen in den drei geraden Strecken der Bahn die erwähnten flufseisernen Ueberbauten, deren aus Eisen und Stein gebildete Pfeiler je nach ihrer örtlichen Lage verschieden grofse Schiffahrts-Oeffnungen (wie vorerwähnt, von 100 bis 500 m Weite) und durchgehend 54 bis 57 m lichter Höhe zwischen Hochwasser und Trägerunterkante freilassen. Es mag hier gleich eingeschaltet werden, dafs die freie Schiffahrtshöhe bei der Forth-Brücke nur 45,6 m beträgt und dort auch nur im mittleren Drittel jeder Oeffnung vorhanden ist, während in den anstofsenden Dritteln der Oeffnungen die Höhe bis auf 15 m in der Nähe der Pfeiler abnimmt. Bei der Kanalbrücke würde die vorbenannte Höhe von 54 bis 57 m aber überall bis in die Nähe der Pfeiler gleichmäfsig frei sein.

Die grofsen und kleinen Spannweiten von 100, 200, 250, 300, 350 und 500 m werden derartig gruppirt, dafs immer die gröfsten Weiten mit den gröfsten Meerestiefen zusammenfallen, während die kleineren Weiten in der Nähe der Ufer oder über den Stellen der kleineren Tiefen errichtet werden. Die erwähnten Sandbänke liegen etwa in der Mitte des Kanals, 7 bis 8 m unter Niedrigwasser und 6 km voneinander entfernt. Zwischen ihnen zieht sich eine Mulde hin von höchstens 25 bis 27 m Tiefe unter Niedrigwasser. Zwischen der Bank von Varne und Folkestone trifft man keine gröfseren Tiefen als 24 m, dagegen senkt sich zwischen der Bank von Colbart und dem Cap Gris Nez der Meeresgrund bis auf 55 m unter Null. An diesen tiefen Stellen werden sich der Pfeilergründung die gröfsten Schwierigkeiten entgegenstellen.

Um von dem Umfange der bei etwaiger Ausführung des grofsartigen Bauwerks zu bewältigenden Arbeiten einen annähernden Begriff zu geben, führen wir an, dafs die Gesammtmasse des Mauerwerks seiner mit Hülfe von eisernen Mänteln oder Senkkasten (Caissons) zu gründenden Pfeiler 3 939 600 cbm beträgt und dafs ferner das Gewicht sämmtlicher Eisentheile sich auf **847 575 t** beläuft, wovon etwa **771 265 t** auf die flufseisernen Ueberbauten, einschliefslich der auf Mauerwerk zu stehen kommenden eisernen Stützpfeiler entfallen und etwa 76 310 t auf eiserne Senkkasten und Pfeiler-Umhüllungen zu rechnen sind. Rechnet man alles Eisen für Hülfsgerüste, Geräthe und Maschinen mit ein, so stellt sich der Gesammt-Eisenbedarf auf rund 1 Milliarde Kilogramm oder 1 Million Tonnen, eine ansehnliche Menge Eisens, deren Erzeugung und Bearbeitung eintretendenfalls auf Jahre hinaus viele Hütten und Werkstätten der betheiligten Länder in Bewegung setzen würde.

Die Verfasser des Vorentwurfs hoffen die gewaltigen Stein- und Eisenmassen — falls es zum Bau kommen sollte, was allerdings mehr als zweifelhaft sein möchte — in 10 Jahren in die Form der betriebsfähig fertigen Brücke umsetzen zu können. Um ihr Ziel mit Sicherheit zu erreichen, beabsichtigen sie, behufs Erleichterung und Beschleunigung der Bauarbeiten, insbesondere der Herstellung, Verbringung und Aufstellung der Eisenconstructionen für die Senkkästen und Ueberbauten auf jeder Küste, in möglichster Nähe der Baustelle, einen mit allen Hülfsmitteln der Neuzeit ausgerüsteten Werkplatz anzulegen, dessen Mittelpunkt eine Hafen- und Dockanlage zur Unterbringung und Unterhaltung der erforderlichen Zahl von Schiffsgefäfsen bildet und dessen Hauptarbeitsstellen mit den vorbeiführenden Eisenbahnen in Geleisverbindung stehen. Der Hafen soll 700 m Länge und 350 m Breite und dabei 6 m Tiefe unter Niedrigwasser erhalten, so dafs in demselben mehrere eiserne Ueberbauten gleichzeitig, auf Pontons liegend, aufgebaut werden können. Auch sollen dort alle Einrichtungen zur gleichzeitigen Herstellung und Belastung von vier Senkkästen vorhanden sein.

An der französischen Küste haben die Verfasser die Neuanlage eines solchen von Werkplätzen umgebenen Hafens in der Bucht von Ambletense geplant. Aufserdem sollen für letzteren Zweck noch die naheliegenden Häfen von Boulogne und Calais mit ausgenutzt werden, während auf englischer Seite der Hafen von Folkestone der gegebene Mittelpunkt für die Errichtung ähnlicher ausgedehnter Hülfsanlagen werden dürfte.

Die Gesammtkosten aller hierbei in Frage kommenden Arbeiten und Lieferungen veranschlagen die Verfasser auf 860 Millionen Frcs., wovon 380 Millionen auf die Steinbauten und 480 Millionen auf die Eisenarbeiten kommen.

II.

Der vorstehend gegebenen allgemeinen Besprechung der Brückenanlage möge sich eine etwas eingehendere Beschreibung ihrer Haupttheile, der Pfeiler und Ueberbauten, in Verbindung mit einer kurzen Erörterung über die geplante Ausführungsweise anschliefsen.

Beim Entwurf der Pfeiler kam es darauf an, festzustellen, wie hoch man mit Sicherheit den Baugrund der Kanalsohle belasten könne; ferner, welche Grundform man den Pfeilern zu geben habe, um diese, namentlich gegen die gefähr-

lichen Einwirkungen von Strömung und Wind, ausreichend zu sichern, ohne dabei das Kanalprofil zu sehr zu verengen oder in dem Laufe von Ebbe und Fluth erhebliche Störungen zu verursachen; endlich, auf welche Art die Gründung auszuführen sei.

Die obere Schicht der Kanalsohle besteht durchweg aus weifser oder blauer Kreide in einer Mächtigkeit, die (nach der Angabe von Hawkshaw*) zwischen 75 und 150 m wechselt. Von ihren oberen weicheren Theilen, sowie von Niederschlägen, Sand und dergleichen befreit, vermag sie eine Last von 10 bis 12 kg auf 1 qcm mit Sicherheit zu tragen. Danach, und unter Zugrundelegung eines Druckes von 270 kg auf 1 qm senkrechte Pfeilerfläche für die Wirkungen des Windes und der Strömung, bestimmte man z. B. die Grundfläche der in der gröfsten Meerestiefe von 55 m zu gründenden Pfeiler auf 1604 qm, und gab derselben, wie die Abbildungen 4 u. 5 auf Taf. XXIII näher ergeben, einen Umrifs, der aus einem mittleren Rechteck mit anschliefsenden Halbkreisen besteht. Von der Sohle ab verjüngt sich der Pfeiler in einer Neigung von 1 : 10, und behufs Verminderung des Gewichts des auf der Meeressohle lastenden Mauerwerkes erhält jeder Pfeiler zwei hohle Sparräume, welche aufserdem eine Besichtigung des Mauerwerks im Innern bis zur Meeressohle gestatten. In einer Höhe von 14 m über dem höchsten Wasser endigt das Pfeiler-Mauerwerk in einer Abdeckung von Granitsteinen, zur Aufnahme der den Ueberbau tragenden eisernen Stützpfeiler bestimmt. Letztere sind 40 bis 43 m hoch und bestehen im wesentlichen aus 2 miteinander verstrebten Säulen, deren Querschnitt durch Ineinanderstellung von mehreren gegenseitig versteiften Blechröhren gebildet ist. Die innere Blechröhre hat 4,6 und die äufsere 6,4 m Durchmesser.

Der Querschnitt sämmtlicher Pfeiler zusammengenommen verengt das Kanalprofil etwa um $^1/_{12}$ seiner jetzigen Breite. Ob und an welchen Stellen durch eine solche Verengung eine merklich gröfsere Abnutzuug oder Auswaschung (Erosion) der Kanalsohle in der Nähe der Pfeiler eintreten würde und ob dadurch in absehbarer Zeit die Haltbarkeit der Pfeiler gefährdet erscheinen könnte, entzieht sich unserer Beurtheilung. In dieser Beziehung dürften vor Ausführung des Baues noch eingehendere Berechnungen und Untersuchungen anzustellen, nöthigenfalls auch zu überlegen sein, in welcher Weise man etwa den Fufs der Pfeiler auf der Meeressohle gegen zu starke Einwirkungen der Strömungen schützen könnte.

Die Gründung und Aufmauerung der Pfeiler soll mit Hülfe bezw. im Schutze von eisernen Pfeilermänteln (Senkkästen, Caissons) bewerkstelligt werden, welche aus 2 Haupttheilen zusammengesetzt sind, einem unteren, bis über Niedrigwasser reichenden, bestehen bleibenden und einem oberen Theile, der etwa 7 m hoch über Hochwasser hinaus geführt wird und abnehmbar eingerichtet ist, damit er für den Bau mehrerer Pfeiler gebraucht werden kann. Die Pfeiler wurden so berechnet, dafs sie nach einer infolge von Rost oder anderen Ursachen mit der Zeit etwa eintretenden Zerstörung ihres unter Wasser befindlichen eisernen Mantels noch sicher zu widerstehen vermögen.

Die eisernen Senkkasten sollen in erforderlicher Höhe am Ufer in einem der vorerwähnten Hülfshäfen fertiggestellt und dort im Innern durch Anbringung von Betonmauerwerk insoweit belastet werden, dafs sie bei geeignetem Wasserstande noch flott aus dem Hafen gebracht werden können. Dies geschieht mit Hülfe von Pontons durch Schleppdampfer. An Ort und Stelle gebracht, wird der Eisenmantel durch eine ausreichende Zahl von vor starken Ankern liegenden Fahrzeugen an Ketten in Stellung erhalten, und darauf wird die Senkung der Kästen unter Weiterführung der inneren Aufmauerung fortgesetzt. Nach Bedarf sollen, wie die Verfasser angeben, um die Wirkung hohen Seegangs auf die Bewegungen der Senkkasten möglichst abzuschwächen, auch noch besondere Mittel, wie z. B. Verbindung der Fahrzeuge mit durchbrochenen Flöfsen, die eine grofse Wasserfläche bedecken, Ausgiefsen von Oel zur Beruhigung der Meereswellen oder dergleichen in Anwendung kommen.

Der weitere Gang des Gründungs-Verfahrens, wie es in ähnlicher Weise z. B. auch bei der Errichtung des Leuchtthurmes in der Odermündung und des Rothesand-Leuchtthurms in der Wesermündung bei Bremerhaven zur Ausführung gekommen ist, dürfte im allgemeinen bekannt sein. Besondere Schwierigkeiten stellen sich demselben entgegen, wenn die Gründung in grofser Tiefe erfolgen mufs. Um in solchen Fällen einen sicheren Schlufs der Pfeilergrundfläche mit der Meeressohle zu erhalten, kann man die Anwendung hochgeprefster Luft zur Trockenlegung eines ausreichenden Arbeitsraumes in dem Senkkasten unmittelbar über der Meeressohle nicht entbehren. Dieser Arbeitsraum, der natürlich nach unten offen bleibt und daselbst mit stark zugeschärften Eisenschneiden versehen werden mufs, ist bei den beschriebenen Senkkästen 2 m hoch angelegt und soll durch senkrechte Eisenwände in viele Kammern von je etwa 50 bis 60 qm Grundfläche getheilt werden. Jede Kammer wird mit einer Luftschleuse und mit besonderen Einrichtungen zum Ein- und Aussteigen, sowie auch zur Förderung von Material und zum Einlassen von Beton versehen.

Fälle von Luftdruck-Gründungen bis zu 25 m Wassertiefe bereiten erfahrungsmäfsig keine be-

* »The Engineer« 1882, S. 192.

sonderen Schwierigkeiten mehr. Tiefere Gründungen aber, bis 30 und 35 m Tiefe, sind nur in seltenen Fällen zur Ausführung gekommen und auch nicht, ohne dafs dabei Unglücksfälle infolge der zu starken Anstrengung der in der geprefsten Luft thätigen Arbeiter und wegen Mangels an geeigneten Einrichtungen zur Pressung und Verdünnung der Luft zu beklagen waren. Um so mehr müfste auf den ersten Blick die von den Verfassern geplante Luftdruck-Gründung in der so bedeutenden Tiefe von 55 m als gewagt und bedenklich erscheinen. Bei näherer Betrachtung aber wird man zugeben müssen, dafs das hierfür in Aussicht genommene besondere Arbeitsverfahren den Erfolg sichern kann, wenn es dabei auch, wie u. A. die beim Bau der Forth-Brücke gemachten Erfahrungen lehren, ohne starken Verlust von Menschenleben voraussichtlich nicht abgehen wird. Es sollen nämlich in dem mit hochgeprefster Luft angefüllten Arbeitsraum über der Meeressohle eigentliche Handarbeiten nicht ausgeführt werden, sondern die erforderlichen Arbeiten zur Herrichtung der Sohle, sowie auch zur Einführung der den Schlufs zwischen Pfeiler und Sohle bildenden Betonmasse in die einzelnen Luftkammern sollen unter Anwendung von eigens für diese Zwecke zu bauenden Sondergeräthen und Maschinen vom Innern des Pfeilers aus bewirkt werden, derart, dafs dabei die Luftkammern nur auf kurze Zeit und auch nur behufs Vornahme von einfachen Besichtigungs-Arbeiten oder dergleichen besucht zu werden brauchen. Dafs ein Aufenthalt in so bedeutender Wassertiefe möglich ist, lehrt die Thätigkeit der Schwamm- oder Korallenfischer, welche nachweisbar ihr Tauchergeschäft oft 50 m tief unter dem Wasserspiegel betreiben und dabei ähnliche Aenderungen in den Druckverhältnissen der Luft auszuhalten haben, wie solche in den Luftkammern vorherrschend sind.

Für die Reinigung und Abräumung der Sohle in den grofsen Wassertiefen, sowie auch zur Beseitigung der daselbst durch bohrende oder hobelnde Sonderwerkzeuge abzutrennenden Bruchstücke hoffen die Verfasser mit Erfolg starke Druckpumpen oder die Wirkung eines Strahles hochgeprefster Luft verwenden zu können. Die endliche Reinigung bezw. Fortspülung aller Arbeitsreste wollen sie dabei der Strömung überlassen. Die Feststellung aller Einzelheiten der in Frage kommenden Arbeitsmethoden und Maschinen müfste natürlich einem besonderen Studium vor und während der Bauausführung überlassen bleiben. Jedenfalls würde man bei der Ausführung zuerst mit der Gründung der niedrigsten Pfeiler beginnen und den Pfeilerbau in den grofsen Tiefen von 55 m bis zuletzt aufsparen. Auf solche Weise würde man imstande sein, bei der eigenen Arbeit über viele etwa noch unklare Punkte nützliche Erfahrungen zu sammeln, die man bei dem letzten und schwierigsten Gründungs-Werk wieder verwerthen könnte.

Um den Pfeiler sammt seiner Eisenhülle, wenn deren Schneiden bis auf etwa 0,5 bis 1 m der Meeressohle sich genähert haben, genau an die vorgeschriebene Stelle niederlassen zu können, würde es besonderer Vorsicht bedürfen. Dieser Theil der Gründungsarbeiten würde jedenfalls zur Zeit gänzlicher Ebbe, bei ruhigem Seegange auszuführen sein und zwar in der Weise, dafs man eine entsprechende Gewichtsmenge Wasser in den Senkkasten einläfst. Findet man, dafs der Pfeiler, wenn er die Sohle berührt, noch nicht die richtige Lage hat, so kann man ihn durch Auspumpen des Wassers oder auch durch Einführung von Druckluft wieder flott machen und das Spiel so lange wiederholen, bis Alles nach Wunsch verlaufen ist. Den Beschlufs der Gründungsarbeiten bilden die Vollendung der Aufmauerung und die Fertigstellung der Sohle einschliefslich der Betonirung. Letztere soll unter Benutzung eines langen Röhren-Trichters (von etwa 0,75 m Durchmesser) für jede einzelne (120 cbm fassende) Luftkammer besonders erfolgen, — eine Arbeit, die für jede Kammer, wie die Verfasser näher begründen, die Zeit von 15 bis 20 Minuten beanspruchen wird.

Der weitere Aufbau der Pfeiler über Niedrigwasser mit Hülfe des abnehmbaren, in den Fugen durch Kautschuk gedichteten eisernen Schutzmantels bedarf keiner näheren Erläuterung. Der fertige Pfeiler wird bei 55 m Wassertiefe den Meeresgrund im ganzen mit 157 850 kg oder mit 9,8 kg auf 1 qcm belasten.

III.

Für die eisernen Ueberbauten ist von den Verfassern das sogenannte Cantilever- oder Ausleger-System gewählt worden, welches besonders für grofse Spannweiten geeignet ist und bekanntlich in der Anwendung von Trägern mit überstehenden (über die Pfeilerstützpunkte auskragenden) Enden — auch überhängende Träger oder Konsolträger genannt — beruht. Derartige Träger, namentlich die Ausleger derselben, haben die Amerikaner mit dem Namen »cantilever« belegt, obwohl das System selbst nicht zuerst in Amerika erfunden worden ist. Schon vor über 200 Jahren soll danach in Thibet eine Holzbrücke gebaut worden sein.* Der Grundgedanke desselben, die Benutzung der überstehenden oder überhängenden Enden zur Auflagerung für einen anstofsenden einfachen Träger, kommt auch bereits bei den sogenannten von Gerber erdachten continuirlichen Gelenkträgern zum Ausdruck. Ohne Anwendung der Gelenke, mit gewöhnlichen Rollenlagern, kam das System schon 1875 bei der Warthe-Brücke in

* »Engineering« 1881, II S. 475.

der Nähe von Posen im Zuge der Posen-Kreuzburger Eisenbahn zur Ausführung. Im gröfseren Mafsstabe wurde es zum erstenmal von Sir John Fowler und Mr. Baker bei Gelegenheit der Ausarbeitung der Pläne für die Forth-Brücke bei Queensferry im Jahre 1881 übernommen. Bald darauf kamen auch viele grofse amerikanische eiserne Brücken — Niagara-Brücke (1883), Brücke über den Frazer-River (1884), desgl. über den St. Lorenz-Strom bei Quebec (1885) u. s. w. — nach diesem System zur Ausführung. Die grofsartigste Anwendung desselben blieb bis heute die Errichtung der grofsen Spannweiten von 1710' engl. oder 521,2 m der Forth-Brücke.

Für die Kanalbrücke ist eine gröfste Weite von 500 m in Aussicht genommen worden. Diese Weite wird, wie die Abbildung 3 auf Taf. XXIII veranschaulicht, jedesmal durch 2 überhängende Träger, jeder 675 m lang, und einen von den Auslegern derselben frei gestützten Mittelträger von 125 m Länge gebildet. Die Höhe der überhängenden Träger beträgt zwischen den Pfeilern (auf 300 m Länge) 65 m und am Ende der Ausleger 11 m. Die Länge der Ausleger (cantilever, porte à faux) beträgt 187,5 m. In ähnlicher Weise sind auch die kleineren Oeffnungen von 350 und 250 m unter Anwendung von Auslegern gebildet.

Die Breite der Brücke im Grundrifs müfste, entsprechend der Gröfse des Winddrucks, ausreichend grofs bemessen werden, um die Gefahr des Kantens der Träger auszuschliefsen. Danach beträgt die gröfste Brückenbreite im Untergurt der überhängenden Träger 25 m. Diese Breite wird zwischen den Pfeilern, also auf 300 m Länge, beibehalten und ermäfsigt sich in den Auslegern bis zu deren Ende allmählich bis auf 10 m, d. i. auf die Breite der Mittelträger. Die Obergurte der beiden Hauptträger eines Ueberbaues sind auf dem gröfsten Theile der mittleren Länge von 300 m zu einem einzigen Gurte verbunden, während sie in den Auslegern allmählich, wie die Untergurte, bis auf 10 m auseinanderlaufen. Während danach also die Wände der Mittelträger der grofsen Oeffnungen senkrecht stehen, nehmen die Trägerwände der anstofsenden, überhängenden Ueberbauten eine geneigte Lage an, derart, dafs die Neigung vom Ende der Ausleger bis zum Pfeiler allmählich wächst und dann zwischen den Pfeilern auf 300 m Länge unverändert bleibt.

Alle Querschnitte der Hauptbrückentheile, als Gurte, Schrägstreben, Windverbände und Fahrbahnträger, haben viereckige Kastenform und sind aus Blechen und Winkeln gebildet. Die Höhe des Untergurts wechselt von 1 bis 2 m, diejenige des Obergurts von 1,5 bis 3 m. Die zweigeleisige Fahrbahn ist absichtlich hoch gelegt, weil ihre Construction, wegen der grofsen Entfernung der Untergurte voneinander, in gröfserer Tiefe zu schwerfällig ausgefallen wäre. Zur möglichsten Verhütung von Entgleisungen sind durchlaufend Zwangsschienen angeordnet. Der Brückenbelag besteht aus Riffelblech von 8 mm Stärke, auf 1 qm 50 kg schwer.

Bezüglich der Auflagerung sei noch erwähnt, dafs die überhängenden Träger ein festes Lager und ein bewegliches Rollenlager erhalten, ebenso die Mittelträger. Die Wirkung der Ausdehnung und Zusammenziehung der Ueberbauten zeigt sich an dem beweglichen Auflager, welches sich am Ende eines Auslegers, bezw. an einem Ende des Mittelträgers befindet.

Bei der Herstellung, Verbringung und Aufstellung der eisernen Ueberbauten soll folgendes Verfahren eingeschlagen werden. Die einzelnen Theile der Construction sollen, soweit wie irgend thunlich, in den mit der Ausführung beauftragten inländischen Werkstätten fertiggestellt und sodann von dort nach den beschriebenen Hafen-Werkplätzen in der Nähe der Baustelle verbracht werden. Hier beginnt der Zusammenbau der einzelnen Träger. Zu dem Zweck wird auf den Werkplätzen eine Anzahl von mit Hebe- und Stützvorrichtungen verschiedener Art ausgerüsteten Hellingen angelegt, auf welchen die Träger unter Anwendung von Gerüsten zusammengebaut und in ähnlicher Weise wie Schiffe bei passender Gelegenheit seitlich vom Stapel gelassen und auf Pontons gebracht werden. Letztere enthalten verschiedene, nach Bedarf mit Hülfe von Schützen-Vorrichtungen unter Wasser zu setzende Abtheilungen und sind durch starke eiserne Kreuz-Verstrebungen miteinander verbunden. Sie werden mit ihrer Eisenlast durch einen grofsen Dampfer an die Stelle geschleppt, wo die Lagerung der Ueberbauten vor sich gehen soll. Auf den Pfeilern, in den Punkten, wo die Träger niedergelassen werden, sollen starke Buffervorrichtungen oder Stofskissen angeordnet werden, um die durch Wogenbewegungen bewirkten Stöfse der Eisenlast wirksam abzuschwächen. Die endliche Lagerung der Träger erfolgt mit Hülfe von Wasserdruck-Pressen, welche zwischen den eisernen Stützpfeilern untergebracht sind.

Es wird nicht beabsichtigt, die überhängenden Träger mitsammt den Auslegern auf dem Werkplatze ganz zusammenzubauen. Man will dort von den Auslegern nur ein kurzes, etwa 50 m langes Stück fertigstellen und den Rest der Ausleger nach erfolgter Lagerung der Träger auf den Pfeilern vom Pfeilerende aus vorstrecken. Die Mittelträger gedenkt man aber auf dem Werkplatze ganz fertigzustellen und, an Ort und Stelle gebracht, zwischen den Auslegern zu heben.

Die Verfasser bemerken, dafs es auch angängig sei, die eisernen Ueberbauten unmittelbar auf den fertiggestellten Pfeilern zusammenzubauen, halten jedoch in diesem Falle die An-

wendung von Hülfspfeilern für zweckmäfsig, welche in der Mitte der überhängenden Träger aufzustellen wären, um den Aufbau dieser Träger von ihrer Mitte aus bewirken zu können. Der Erfolg beim Bau der Forth-Brücke lehrt, dafs eine derartige Aufstellungsart, selbst ohne Anwendung von Hülfspfeilern, durchführbar ist.

IV.

Schliefslich dürfte ein kurzer Vergleich des interessanten Brückenentwurfs mit dem in den letzten Jahrzehnten geplanten und durch Anstellung von ausgedehnten Bodenuntersuchungen und Bohrversuchen auf englischer und französischer Seite vorbereiteten Unternehmen zur Erbauung eines unterseeischen Tunnels am Platze sein.* Die Vorzüge einer Tunnelanlage: Nichtbehinderung der Kanal-Schiffahrt; bedeutend geringere Kosten (etwa 300 Millionen Frcs. gegen 860 Millionen); wesentlich kürzere Bauzeit (etwa 3 Jahre gegen 10) und etwas kürzere Betriebslänge (32 bis 34 km gegen 38) sind in die Augen fallend. Gegen die Anlage eines Tunnels — wenn von der sicherlich übertriebenen Furcht vor einer durch denselben etwa herbeizuführenden feindlichen Invasion abgesehen wird — spräche eigentlich nur die Befürchtung, es möchte bei der grofsen Länge des Tunnels nicht gelingen, seinen Betrieb derart zu gestalten, dafs überall im Innern eine ausreichende Lüftung zu erwarten steht. Nach dem heutigen Stande der Technik aber, wo nöthigenfalls eigenartige Zugmaschinen, der Betrieb auf elektrischem Wege oder andere Hülfsmittel zur Verfügung stehen, dürfte auch letztere Befürchtung keinen Grund mehr abgeben, die geplante Tunnelanlage zu unterlassen.

Der Brückenentwurf wird demnach bei der vergleichenden Beurtheilung einen schweren Stand haben. Gegen ihn fällt namentlich ins Gewicht der Umstand, dafs seine Pfeilerbauten, wenn die einzelnen Pfeiler auch noch so günstig belegen sind und wenn auch die gröfseren und kleineren Spannweiten noch so zweckmäfsig über den geeignetsten Meeresstellen gruppirt werden, immerhin als bedenkliche Hindernisse für die Schiffahrt angesehen werden müssen. Die Entwurf-Verfasser sind zwar der Ansicht, dafs die Pfeiler bei der von ihnen gewählten Lage und Entfernung nennenswerthe Hindernisse nicht bilden, sie scheinen aber doch zur Erleichterung der Zurechtfindung für den Schiffer eine Ausrüstung mehrerer Pfeiler mit Leuchtfeuern zum Geben der gebräuchlichen Signale für nothwendig zu halten. Wie aber, wenn die im Kanal so häufigen dichten Nebel jedes Signal für den Schiffer unsichtbar machen, oder wenn starke Stürme die sichere Führung der Schiffe erschweren? Wird in solchen Fällen die auf dem vielbefahrenen Kanal an und für sich schon so gefährliche Schiffahrt wegen der zahlreichen Klippen, die die Pfeiler bilden, nicht noch um ein Bedeutendes gefährlicher? Unzweifelhaft. Den gerechtfertigten Bedenken in dieser Hinsicht geht man bei der Tunnelanlage völlig aus dem Wege.

Die bedeutend höheren Kosten der festen Brücke sprechen ebenfalls gegen deren Anlage. Man hatte zur Zeit, als die Tunnel-Angelegenheit im Schwange war (1882), in England ausgerechnet, dafs der gewöhnliche Handelsverkehr, der den Kanal kreuzt, etwa um das Siebenfache steigen müsse, damit eine einigermafsen befriedigende Verzinsung der Tunnel-Anlagekosten gesichert erscheine. Wenn nun auch eine solche Berechnung Lücken hat, weil dabei die infolge der neuen Verbindung zu erwartenden Verkehrssteigerungen nicht berücksichtigt sind, so wäre doch leicht nachzuweisen, dafs die Verzinsung des Anlagekapitals beim Brückenbau schwieriger als bei der Tunnelanlage wird, selbst wenn man dabei in Rechnung zöge, dafs bezüglich der Bewältigung und der Kosten eines grofsen Verkehrs der einfache offene Brückenbetrieb dem Tunnelbetrieb vorzuziehen ist. Einzig in militärischer Beziehung bietet die feste Brücke den Engländern gegen die Möglichkeit einer plötzlichen Ueberrumpelung durch eine feindliche Militärmacht eine gröfsere Sicherheit als der Tunnel. Die Brückenbahn kann ja ständig unter dem Auge gehalten werden und, wie auch die Verfasser des Brückenentwurfs mit Recht sagen, ist es ein Leichtes, eine oder mehrere Oeffnungen der Brücke auf jeder Uferseite im gegebenen Falle militärisch ganz unzugänglich zu machen. —

Ob nun Tunnel oder Brücke, jedenfalls sperrt sich in England gegen beide Verkehrsverbindungen die öffentliche Meinung. England will durch die See herrschen, und es müfsten erst zwingende handelspolitische Gründe vorliegen, ehe es zur Herstellung einer festen Eisenbahnverbindung der einen oder andern Art seine Einwilligung gäbe.

Bromberg, im November 1889.

Mehrtens.

* Ueber den Kanaltunnel vgl. The Channel Tunnel. »The Engineer« 1882 II, S. 125, 192 u. 231. Vortrag von Hawkshaw von der British-Association. — Ferner »Centralblatt der Bauverwaltung« 1882.

Ueber die gleitende Eisenbahn mit hydraulischer Fortbewegung.

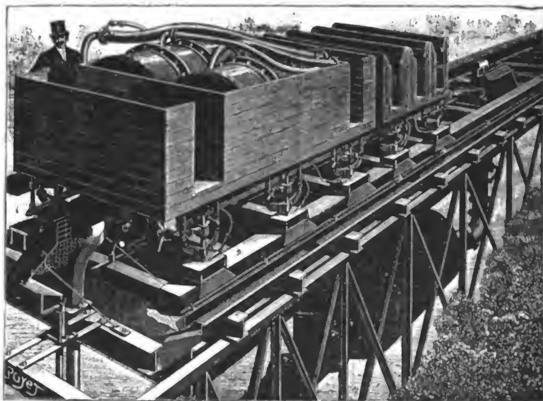
Von **L. D. Girard** und deren Verbesserung von **A. Barre.**

Auf der soeben geschlossenen Pariser Ausstellung sind vor kurzem mit einem eigenthümlichen Eisenbahnsystem Versuche angestellt worden, welche nach den Meldungen französischer Blätter zur vollsten Zufriedenheit der zur Prüfung geladenen technischen Commission ausgefallen sind. Diese Neuerung hat dort Aufsehen erregt und dürften deshalb einige Mittheilungen aus einer im »Génie civil« vom 28. September d. J. über diesen Gegenstand veröffentlichten Abhandlung für unsere Leser wünschenswerth erscheinen.

Bei diesem System handelt es sich um nichts Geringeres, als um die Beseitigung der Räder und der Locomotiven unserer Eisenbahnen.

Es seien zunächst die zwei Hauptgrundsätze, auf welchen die Erfindung beruht, angeführt.

Der erste dieser Grundsätze ist der wesentlichste und besteht darin, dafs die einzelnen Wagen auf einer zwischen den Schlitten, welche dieselben tragen, und zwischen Flachschienen von gleicher Breite befindlichen dünnen Wasserschicht gleiten. Es genügt hierbei, ähnlich wie bei den



sogenannten hydraulischen Lagern, bei welchen Wasser als Schmiermaterial dient, Wasser unter Druck in das Innere der hohlen Schlitten treten zu lassen, um letztere um ein Geringes zu heben, als ob dieselben auf der Flüssigkeit schwämmen. Es folgt daraus, dafs die der Bewegung der Fahrzeuge sich entgegenstellende Reibung auf ein Mindermafs verringert wird.

Das zweite Princip besteht in der Fortbewegung der gleitenden Fahrzeuge mittels horizontaler Wasserstrahlen, welche aus feststehenden, in gewissen Entfernungen im Geleise angebrachten und von einer Druckleitung gespeisten Ansatzröhren, gedrückt werden. Diese Wasserstrahlen schlagen gegen Schaufeln einer geradlinigen Turbine, welche die Form einer Zahnstange hat und unter den Wagen angebracht ist, und schieben dieselben vorwärts.

Von diesen zwei Hauptprincipien ist das zweite zuerst, im Jahre 1852, von Girard, welcher dasselbe zur Fortbewegung der gewöhnlichen Fahrzeuge verwenden wollte, erdacht worden. Im Jahre 1854 wurde von Girard der Versuch gemacht, die Wagenräder zu beseitigen und dieselben durch ein gleitendes System zu ersetzen. Zunächst wurde als Mittel zwischen den Schlitten und Schienen nicht Wasser, sondern verdichtete Luft von Girard angewendet; dieselbe gab er jedoch wegen zu grofser Kostspieligkeit bald auf und er versuchte nunmehr mit Wasser unter Druck zu arbeiten.

Es wurden von Girard verschiedene Formen von gleitenden Flächen versucht und im Jahre 1861 dem Kaiser Napoleon der erste auf Wasser gleitende Schlitten vorgeführt. Im Jahre 1862 führte er endlich auf seiner Besitzung zu la

Jonchère bei Paris die erste gleitende Eisenbahn mit hydraulischer Fortbewegung aus; dieselbe hatte 40 m Länge und eine gleichmäfsige Neigung von 50 mm a. d. m.

Die verschiedenen Versuche, welche alsdann von Girard ausgeführt wurden, waren, trotz einiger bei einer solchen Neuerung unvermeidlicher Mängel, so zufriedenstellend, dafs er bei Ausführung kleinerer Anlagen seine Erfindung mit Erfolg hätte verwerthen können. Aber er zielte nur auf gröfsere Anlagen und er soll mehrere Jahre auf die Concession eines Geleises zwischen Calais und Marseille vergeblich gewartet haben. Aus den von ihm hinterlassenen Papieren geht jedoch hervor, dafs ihm schliefslich gegen Ende 1869 eine Concession mit staatlicher Unterstützung ertheilt wurde.

Girard fiel während des deutsch-französischen Krieges, nachdem seine Versuchs-Anlagen zu la Jonchère unglücklicherweise zerstört worden waren.

Erst im Jahre 1885 wurde das Werk Girards von Barre, einem seiner früheren Mitarbeiter, welcher die Zeichnungen seines Eisenbahnsystems gekauft hatte und die Hauptorgane desselben, nämlich den Schlitten, die Schienen und den Fortbewegungsapparat zu vervollkommnen und zu vervollständigen suchte, fortgesetzt. Diese Versuche sind anscheinend gelungen, und so konnte Barre bei der Eröffnung der Pariser Ausstellung auf der Esplanade des Invalides ein Geleise von etwa 150 m Länge aufstellen, welches täglich mit Erfolg betrieben wird und sicherlich eine der Hauptmerkwürdigkeiten der Ausstellung bildet.

Wir werden die einzelnen Theile der gleitenden Eisenbahn, wie solche von Barre jetzt endgültig angelegt wurde, nacheinander beschreiben, werden jedoch gleichzeitig auch die von Girard ursprünglich befolgten Einrichtungen näher angeben.

Den Hauptbestandtheil des Systems bildet der Schlitten, welcher für sich allein als das Wesen der ganzen Erfindung gelten kann. Der Girardsche Schlitten (Fig. 1 bis 3) war unstabil und rieb bald nach der einen und bald nach der andern Seite gegen die Schiene, so dafs die dem Gleiten

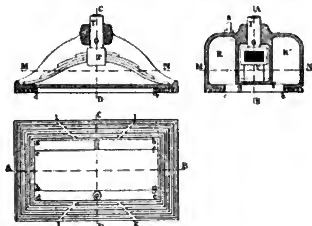

Fig. 1. Schnitt nach A B. Fig. 2. Schnitt nach C D.

Fig. 3. Untere Ansicht.

sich entgegenstellende Reibung wesentlich vermehrt wurde und dieselbe stets 3 bis 4 kg von der Tonne der verticalen Last betrug. Da Girard die Lastvertheilungsfeder *r* im Innern des Schlittens verbergen wollte, gab er demselben im Profil die Form eines französischen Gendarmenhelms, wodurch der Stützpunkt *O* der Aufhängungsstange *T* nach dem oberen Theile des Schlittens gebracht wurde. Gleichzeitig bildete das Federgehäuse zwischen den beiden Luftbehältern *R* und R^1 (Fig. 2) einen breiten Zwischenraum, dessen Boden *g h* einen erheblichen Theil des Wasserdrucks zu tragen hatte.

Bedenkt man, dafs *a b c d* (Fig. 3) die Wirkungsfläche vorstellt und dafs über zwei Drittel derselben durch die sehr niedrige Wandung *e f g h* gebildet wurden, so ersieht man, dafs die Druck-Mittellinie in der Ebene *M N* lag, d. h. weit unter dem Stützpunkt *O*, wodurch der Schlitten sehr unstabil wurde.

Barre beseitigte diesen Uebelstand dadurch, dafs er die Lastvertheilungsfeder nach dem oberen Theil der Aufhängungsstange verlegte, und gab dem Schlitten, um die Druck-Mittellinie so viel wie möglich nach oben zu bringen, die in Fig. 4 bis 6 dargestellte Form.

In der Mitte dieses Kastens befindet sich ein Lager *P*, welches bei *O* in Kugelform ausgebildet

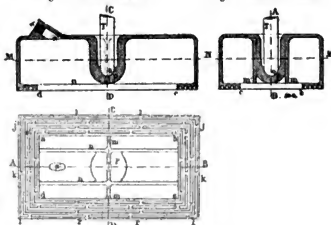

Fig. 4. Schnitt nach A B. Fig. 5. Schnitt nach C D.

Fig. 6. Untere Ansicht.

ist und als Stützpunkt für die Aufhängungsstange dient. An dem oberen Theil des Lagers ist um diese Stange herum ziemlich viel Spielraum gelassen, damit der Schlitten sich dem Schieflegen der Schienen nach allen Seiten fügen kann.

Durch diese Einrichtung wird der Stützpunkt *O* der Aufhängungsstange möglichst nach unten gebracht. Anderseits besitzt die Wirkungsfläche *a b c d* auf diese Weise nur sehr kleine niedrige Räume, welche durch die Rippen *m*, m^1, *n*, n^1 und durch den Boden *P* des Lagers gebildet sind; dadurch überträgt sich die Wirkung der verdichteten Luft auf die oberen Theile des Schlittens, und die Druck-Mittellinie befindet sich in einer weit über den Stützpunkt der Aufhängungsstange liegenden Ebene. Es werden

dadurch möglichst günstige Stabilitätsverhältnisse erzielt.

Um zu verhindern, dafs das Wasser in den Führungsrinnen des Schlittens läuft und an den Seiten in zu grofser Menge austritt, hat Barre die Unterbrechungen derselben vermehrt und als Chicanen eingerichtet, wodurch gleichzeitig der Wasserverbrauch des Schlittens vermindert wird.

Wir werden nun zeigen, wie der Schlitten arbeitet, d. h. in welcher Weise das Druckwasser sich während der Fahrt zwischen Schlitten und Schiene befindet und wie es jede Berührung dieser beiden Theile verhindert.

Das Wasser tritt durch den Stutzen $S\,S^1$ in den Schlitten und hat die Neigung, auf den ganzen Umfang auszutreten; es wird jedoch bei dieser Bewegung durch die vier concentrischen Rinnen der Führungstheile davon abgehalten. Es tritt zunächst in die erste Rinne, wirbelt dort hin und her, wodurch schon ein Theil seiner lebendigen Kraft verloren geht, während die folgenden Wassermoleküle durch das Wirbeln zurückgehalten werden. Bei der zweiten Rinne verliert das Wasser einen weiteren Theil seiner lebendigen Kraft; bei der dritten Rinne ebenfalls und so weiter. Die Ausströmungs-Geschwindigkeit des Wassers verringert sich also in dem Mafse, wie es sich dem Umfang nähert und der Spiegel desselben steigt in das Innere des Schlittens, indem die darin befindliche Luft verdichtet wird, wodurch der Druck in den oberen Theilen mehr und mehr steigt. Ist dieser Druck genügend, um die durch den Schlitten getragene Last zu heben, so trennt sich derselbe von der Schiene und läfst an den vier Seiten eine dünne Wasserschicht von $^1/_2$ bis $^3/_4$ mm Dicke entweichen, während jede Berührung des Schlittens mit der Schiene demnach aufgehoben wird.*

Die Schienen müssen so eingerichtet sein, dafs sie auf der ganzen Strecke ein zusammenhängendes Ganzes bilden und dafs dieselben sich frei ausdehnen können. Ferner dürfen dieselben an den Stöfsen nicht vorstehen, weil sonst, beim Durchfahren des Schlittens, eine der Fortbewegung sehr nachtheilige Reibung entstehen würde.

Um diese Bedingungen zu erfüllen, hatte Girard die Enden von zwei aneinanderstofsenden Schienen R und R^1 (Fig. 7 bis 9) auf einer gufseisernen



Fig. 7. Schnitt nach A B.



Fig. 8. Schnitt nach C D.

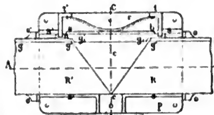


Fig. 9. Grundrifs.

Stuhlplatte R ruhen lassen und legte zwischen denselben einen gufseisernen Keil e von gleicher Dicke, welcher auf beiden Schienenenden mittels einer zungenförmigen Berührungsfläche gleiten konnte. Eine Feder r drückte beständig den Keil e gegen die Enden der beiden Schienen, welche um 45° schräg geschnitten waren.

Diese theoretisch richtige Einrichtung hat jedoch Barre nicht beibehalten, weil er ein zu rasches Rosten derselben befürchtete und der Apparat ihm auch zu theuer schien. Er hat nun die in Fig. 10 bis 12 dargestellte einfachere Stofs-

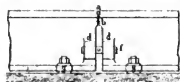


Fig. 10. Aufrifs eines Schienenstofses.

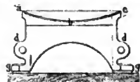


Fig. 11. Kopfansicht einer Schiene.

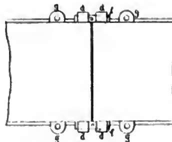


Fig. 12. Grundrifs eines Schienenstofses.

verbindung eingerichtet. Die Schiene hat im Querschnitt die Form eines umgekehrten U und ruht an den Ohren g, von welchen zwei an jedem Ende und zwei in der Mitte angebracht sind, auf Quer- oder Langschwellen oder auch auf gemauerten Pfeilern; die in der Mitte angebrachten Ohren sind mit Diamantspitzen versehen, welche verhindern sollen, dafs die Schienen sich in der Längsrichtung des Geleises versetzen, wenn die Schlitten während des Stillstandes die Schienen berühren.

Die Schienenenden sind mit einer etwas abgerundeten Nuthe $a\,b\,c$ (Fig. 11) versehen, in welcher eine Gummischnur von 8 bis 10 mm Durchmesser eingelegt wird. Ist der Stofs angezogen, so dafs die Schienenenden nur 2 bis 3 mm voneinander entfernt sind, so wird die

* Ein Schlitten in dieser Construction ist von Barre untersucht worden und hat folgende Resultate ergeben.

Der Schlitten hatte, einschl. des eigenen Gewichtes, eine Gesammtlast von 1060 kg zu tragen und war von einem unter Luftdruck befindlichen Wasserbassin gespeist. In dem Becken schwankte der Druck zwischen 3,0 und 1,9 kg, während derselbe unter dem Schlitten auf 1,8 kg constant blieb.

Der Wasserverbrauch des Schlittens war 139,692 l in 2 Min. 25 Sec., oder 0,963 l, also etwas unter 1 l i. d. Sec.

Die während der Fahrt dem Gleiten sich entgegenstellende Reibung war etwas unter 0,5 kg.

Dichtigkeit durch diese Gummieinlage eine vollkommene, indem dadurch ein Wasserbehälter von 2 bis 3 mm Breite entsteht, welcher stets mit Wasser gefüllt ist.

Beim Legen der verschiedenen Schienen werden in den Verbindungsohren *d d* Stahlstifte *f* eingelegt und diese in der Mitte durch einen Splint befestigt. Alsdann können die Schienen nach keiner Richtung hin überstehen.

Die beschriebenen Schienen bestehen aus Gufseisen und sind gehobelt. Bei Anlage eines gröfseren Geleises würde es vortheilhafter sein, dieselben aus gewalztem Stahl oder Eisen herzustellen.

Die Schlittenführung besteht aus Lappen aus Phosphorbronze oder Stahlgufs, welche gelegentlich gegen die Stirnflächen *a* und *c* der Schiene (Fig. 11) streichen. Es kann jedoch diese Einrichtung nur bei solchen Strecken angewendet werden, wo keine Weichen und Kreuzungen vorhanden sind, d. h. wo die Züge auf derselben Strecke hin und her laufen. Bei einer praktischen Anlage sind die Schienen an der äufseren Seite mit T-Eisen versehen, welche als Führung für die Schlitten dienen und gleichzeitig die zweckmäfsigste Einrichtung für die Weichen bieten.

Der von Girard construirte Fortbewegungsapparat (propulseur) besteht aus drei Theilen (Fig. 13 bis 18), und zwar: dem Klappengehäuse *B* (Fig. 13), dem Cylinder aus geprefstem Leder *C* und dem selbstthätigen Hahn *R*. Das Druck-

Fig. 15. Cylinder mit hydraul. Kissen. Fig. 16. Selbstthätiger Hahn. Fig. 17. Düse zum Fortbewegungsapparat mit selbstthätiger Entleerung.

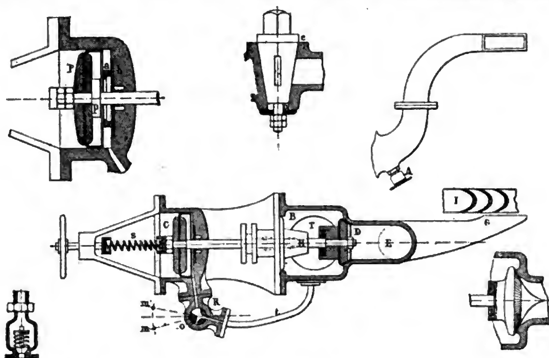


Fig. 18. Klappe a. Fig 13. Theoretischer Längenschnitt eines Fortbewegungsapparats mit selbstthätigem Hahn. Fig. 14. Praktische Form der Klappe.

wasser aus der Hauptwasserleitung gelangt durch das Rohr *T* in das Klappengehäuse. In demselben befindet sich eine Klappe *D* mit Lederdichtung, welche durch den Wasserdruck auf deren Sitz gedrückt wird und die Düse *F* des Fortbewegungsapparates hermetisch schliefst. Die Klappenstange geht durch eine Stopfbüchse und ist an dem anderen Ende mit einem Kolben aus geprefstem Leder *P* versehen, dessen Durchmesser etwas gröfser ist als die Klappe. Der untere Theil des Kolbens kann durch das Rohr *t* und den Dreiwegehahn *R* mit dem Klappengehäuse in Verbindung gebracht werden.

Unter dem Tender befindet sich eine Nadel, welche den Hahn *R* öffnet, sobald der Zug über dem betreffenden Fortbewegungsapparat anlangt. In den Cylinder *C* tritt alsdann Druckwasser und wird demnach die Klappe *D* mitgeschleppt, bis sie auf den Vorsprung *H* stöfst. Der Fortbewegungsapparat ist nun geöffnet und das Wasser strömt durch den Schnabel *G* aus, um die geradlinige Turbine *I*, welche unter den Fahrzeugen von einem Ende zum andern angebracht ist, zu betreiben.

Eine ähnliche Nadel, welche jedoch in entgegengesetzter Richtung unter dem letzten Wagen angebracht ist, schliefst den Hahn *R*. Alsdann ist der Cylinder sofort vom Druckwasser abgeschlossen und wird derselbe nun durch die Oeffnung *O* mit der atmosphärischen Luft in Verbindung gebracht. Der Kolben *C* wird durch die Feder *S* theilweise zurückgedrückt und das Wasser, welches rings um die Klappe *D* ausströmt, hat die Neigung, letztere auf ihren Sitz zu bringen. Hierbei würde ein starker Schlag entstehen, wenn die Oeffnung *O*, welche nur einen beschränkten Durchmesser hat, nicht als hydraulische Bremse diente.

Um diese Stöfse gänzlich zu beseitigen, hat Barre zunächst den Druckverlust, welcher unter der Klappe stattfand, vermindert, indem er das Ende derselben als parabolischen Kegel (Fig. 14) ausführte. Ferner hat er auf der inneren Fläche des Kolbens *P* ein hydraulisches Kissen angebracht, welches aus einer Scheibe *p* besteht, welche in die cylindrische Rothgufsbüchse *a* lose hineindringt.

Das Eindringen der Scheibe in die Büchse beträgt nur einige Millimeter und findet nur in dem Augenblicke statt, wenn die Klappe mit gröfster Geschwindigkeit auf ihren Sitz kommt.

Ferner hat Barre, um die Düse des Fortbewegungsapparates vor Frost zu schützen, an dem unteren Theile derselben, bei *A* (Fig. 17), eine selbstthätige Entleerungsklappe angebracht. Ein conisches Ventil wird durch eine Wurstspiralfeder gelüftet und auf einige Millimeter vom Sitze abgehalten; diese Feder mufs so stark sein, dafs sie, wenn die Düsenklappe geschlossen ist, dem Druck, welcher der Höhe der Wassersäule in der Düse des Fortbewegungsapparates entspricht, widerstehen kann; die Entleerung findet alsdann statt. Ist dagegen der Fortbewegungsapparat geöffnet, so schliefst der Wasserdruck die Klappe, so dafs der Apparat dicht ist.

Nachdem wir die drei Hauptheile der schwebenden Bahn, nämlich den Schlitten, die Schiene und den Fortbewegungsapparat, ziemlich ausführlich beschrieben haben, wollen wir noch einige Nebentheile derselben mit kurzen Worten erwähnen.

Es ist zunächst wichtig, die Minimallänge der Züge zu bestimmen, welche auf der betreffenden Strecke fahren sollen. Ist diese Länge einmal, z. B. auf 100 m, festgesetzt, so müssen in der Strecke Fortbewegungsapparate in Entfernungen von höchstens je 99 m angebracht werden, so dafs, sobald ein Fortbewegungsapparat aufhört in Thätigkeit zu sein, der nächstfolgende Apparat den Zug schon zu betreiben anfängt; ferner müssen die Apparate bald nach der einen und bald nach der andern Richtung angebracht werden, damit ein Zug, welcher aus irgend einem Grunde stillstehen mufs, alsdann nach Belieben vorwärts oder rückwärts weiterfahren kann.

Sind nun die Fortbewegungsapparate in der beschriebenen Weise angebracht, so bleibt noch eine weitere Schwierigkeit zu überwinden. Nehmen wir z. B. einen Zug an, welcher infolge eines Signals stillgesetzt werden mufste; es kann vorkommen, dafs der Fortbewegungsapparat für die Vorwärtsbewegung durch die am Kopfe des Zuges angebrachte Nadel geöffnet worden ist und dafs die Wassersäule auf den stillstehenden Zug weiter geschleudert wird. Es mufs demnach dieser Apparat sofort abgesperrt werden; alsdann mufs derselbe wieder geöffnet werden, um weiter zu fahren, oder man mufs den Rückwärtsbewegungsapparat öffnen, wenn es nöthig ist, dafs der Zug zurückfährt.

Für dieses plötzliche Oeffnen oder Schliefsen der Fortbewegungsapparate während des Stillstehens der Züge hat Barre eine sinnreiche Einrichtung getroffen, vermittelst welcher ein stillstehender Zug sofort vorwärts oder rückwärts weiterfahren kann. Die Beschreibung des übrigens ziemlich complicirten Apparats müssen wir jedoch, der Kürze halber, hier übergehen.

Wie oben bemerkt, werden die Fortbewegungsapparate durch Nadeln, welche am Kopfe und am Ende des Zuges angebracht sind, selbstthätig geöffnet und geschlossen. Von diesen Nadeln sind vier Stück vorhanden und zwar zwei am Kopfe, von welchen eine zum Oeffnen der Apparate für die Vorwärtsbewegung und die andere zum Schliefsen der Apparate für die Rückwärtsbewegung dient, und zwei am hinteren Ende des Zuges, also eine zum Schliefsen der Apparate für die Vorwärtsbewegung und die andere zum Oeffnen der Apparate für die Rückwärtsbewegung.

Die vorderen Nadeln sind paarweise angeordnet und werden durch einen gemeinsamen Hebel in Bewegung gebracht, ebenso die hinteren.

Zum Auffangen des aus der geradlinigen Turbine ausströmenden Wassers hat Barre besondere Apparate, sogenannte Amortisatoren, angeordnet, welche die Wassersäule brechen und dieselbe nach dem Sammelkanal und von da nach den Compressionspumpen führen. Diese Apparate sind auf der Strecke den Fortbewegungsapparaten gegenüber fest angebracht, so dafs die doppelte geradlinige Turbine zwischen den beiden Apparaten mit dem nöthigen Spielraum auf beiden Seiten durchgeht.

Der Schlitten ist, wie wir schon gezeigt haben, der Hauptbestandtheil der ganzen Erfindung. Da der Schlitten continuirlich eine verhältnifsmäfsig grofse Menge Wasser während der ganzen Fahrt verbraucht, so ist es vor Allem wichtig, denselben stets mit Druckwasser speisen zu können, eine Aufgabe, welche nicht zu den geringsten Schwierigkeiten des Systems gehört.

Bei kleinen Zügen, welche 300 bis 1500 m ohne Unterbrechung fahren sollen, wie dies bei einer Stadtbahn meistens geschieht, genügt es, unter dem Tender einfache Accumulatoren mit comprimirter Luft anzubringen, welche man an den Haltestellen mit dem nöthigen Druckwasser aus der Hauptleitung, während des Auf- und Absteigens der Reisenden, versieht.

Beim Befahren gröfserer Strecken ohne Stillstand kann auf dem Tender eine Maschine von 10 bis 30 Pferdekräften, je nach der Länge der Züge, um Compressionspumpen zu betreiben, angebracht werden. Die Saugebehälter dieser Pumpen sind in der Längsrichtung auf jeder Seite des Tenders angeordnet und werden während der Fahrt durch verticale Injecteurs, welche in ge-

wissen Entfernungen, z. B. in Zwischenräumen von je 100 m, auf der Strecke angebracht sind, gespeist, wodurch in den Saugebehältern Wasser mit atmosphärischem Druck angesammelt wird.

Noch einfacher gestaltet sich diese Einrichtung, wenn man die Saugebehälter des Tenders schliefst, unter den Wagen ähnliche Behälter anbringt und diese mit parabolischen Klappen versieht, welche sich durch die lebendige Kraft des von den Speiseinjectoren geschleuderten Wassers lüften. In diesen Behältern wird alsdann Wasser und mitgerissene Luft unter einem Druck von 3,5 kg angesammelt, welcher Druck genügend ist, um die Schlitten zu lüften. Es werden auf diese Weise die Maschine und die Compressionspumpen auf dem Tender unnöthig und man hat also wiederum mit einer rauchlosen Eisenbahn zu thun. Diese Speisebecken werden so angeordnet, dafs sie das Wasser aus dem Fortbewegungsapparat direct beim Austritt aus der Turbine aufnehmen und ansammeln können, wodurch es möglich wird, Fahrten von unbeschränkter Ausdehnung ohne Unterbrechung zu machen.

Als Hauptbedenken gegen dies System, welches gänzlich auf der Verwendung von Wasser beruht, wird naturgemäfs die Wirkung der Kälte auf dasselbe angeführt werden. Es ist in der That unbedingt nöthig Vorsichtsmafsregeln zu treffen, um das ganze System vor Frost zu schützen.

Da die ganze Menge der verbrauchten Flüssigkeit sorgfältig wieder angesammelt wird und also immer dasselbe Wasser wieder gebraucht wird, so glaubt Barre, dafs bei unseren klimatischen Verhältnissen ein regelmäfsiger Betrieb gesichert wird, wenn man dem Wasser $^1/_5$ Glycerin, dem Rauminhalt nach berechnet, beimischt. Nimmt man einen Flüssigkeitsverlust von 1 % an, so ist der Verlust an Glycerin nur 0,2 %. Statt Glycerin kann auch das viel billigere Chlormagnesium, welches die Metalle nicht angreift, angewendet werden; es würde hierbei 1 Theil Chlormagnesium für 7 Theile Wasser genügend sein.

Will man jedoch reines Wasser anwenden, so müssen die Hauptwasserleitung, die Accumulatoren und die Fortbewegungsapparate vor Frost geschützt werden. Auch mufs alsdann der Saugebehälter der Pumpen heizbar sein, um das Wasser auf eine gewisse Temperatur unterhalten zu können. Bei einer Temperatur von — 15° würde es genügend sein, das Wasser auf + 16° zu unterhalten, um sämmtliche sorgfältig geschützten Apparate 20 Stunden aufser Thätigkeit zu erhalten, ehe die Temperatur auf 0° sinken würde. In kälteren Gegenden würden jedoch solche Schutzvorrichtungen nicht mehr genügen und müfste dann dem Wasser Glycerin oder Chlormagnesium zugesetzt werden.

Da die gleitende Bewegung eine aufserordentlich sanfte ist und dieselbe ohne jeden Stofs vor sich geht, so kann eine gleitende Eisenbahn direct auf den Boden, ohne jede Anwendung von Ballast angelegt werden. Dadurch und weil es möglich ist, starke Steigungen und Curven von kleinem Halbmesser zu befahren, also sozusagen dem natürlichen Profil des Terrains zu folgen, werden bei Anlage einer solchen Bahn bedeutende Ersparnisse erzielt. Bei ganz flachem Lande jedoch wird eine direct auf den Boden angelegte Bahn sich in Summa höher im Preise stellen als eine rollende Bahn. Bei Gebirgsgegenden dagegen, bei welchen die tiefen Durchlässe und Tunnels gröfstentheils vermieden werden können, oder bei Luftbahnen, welche viel leichtere Anlagen gestatten, wird eine gleitende Eisenbahn nicht mehr kosten, als ein gewöhnliches Geleise.

Für den Fall eines Rohrbruches in der Hauptleitung sind auf derselben in gewissen Entfernungen besondere Klappenapparate angebracht, welche die Leitung selbstthätig schliefsen, sobald ein Bruch an der betreffenden Stelle entsteht.

Was die Betriebskosten anbelangt, so werden dieselben, wenn es möglich ist, die grofsen Wasserfälle, wie man sie oft in der Nähe von Gebirgen findet, für die Fortbewegung auszunützen, aufserordentlich niedrige sein, da sich solche dann sozusagen auf die Unterhaltung der Leitung und der Apparate beschränken.

Im ungünstigsten Falle, d. h. wenn man gezwungen ist, feste Dampfmaschinen und Compressionspumpen anzuwenden, werden in den Betriebskosten noch ganz erhebliche Ersparnisse erzielt. Barre hat ausgerechnet, dafs der Kohlenverbrauch für den Betrieb seiner gleitenden Eisenbahn, dem gewöhnlichen Eisenbahnsystem gegenüber, sich wie 420 : 24 verhält, was einer Ersparnifs von über 94 % entspricht.

Als eine weitere Ersparnifs bei dem Betriebe der gleitenden Eisenbahn führt Barre noch die gänzliche Abschaffung des Schmierens der Wagenräder, sowie den Wegfall der Bandagen, Achsen, Lager, Zugfedern, Bremsen u. s. w. an. Er fügt hinzu, dafs die Unterhaltung der gleitenden Wagenkasten und der Betriebsmaschine eine Betriebsersparnifs von über 66 % bringen wird.

Um den Zug zum Stillstand zu bringen, genügt es, den Wasserzuflufs zu den Schlitten abzusperren, alsdann ist der Schlitten nicht mehr hochgehalten, derselbe reibt also sofort auf die Schienen, wodurch der Zug fast momentan zum Stehen gebracht wird.

Dieser Stillstand wird trotz seiner Plötzlichkeit fast ohne jeden Stofs stattfinden. Im übrigen kann auch, durch eine richtige Handhabung des Speisehahns der Schlitten, das zur Gleitung nöthige Wasser ganz langsam abgesperrt und auf diese Weise der Zug beliebig langsam zum Stehen gebracht werden.

Als Vortheile der gleitenden Eisenbahn werden angeführt:

1. Grofse Sanftheit in der Bewegung, d. h.

gänzlicher Wegfall einer schwankenden oder seitlichen Bewegung.

2. Kein Geräusch, kein Staub und kein Rauch.

3. Fast absolute Unmöglichkeit einer Entgleisung.

4. Sehr sanfter, fast momentan ohne Stofs stattfindender Stillstand, folglich eine leichte Vermeidung von Zusammenstöfsen.

5. Möglichkeit, starke Steigungen und Curven von schwachem Radius leicht zu befahren.

6. Grofse Fahrgeschwindigkeit, welche bei horizontaler Strecke und bei einem Drucke in der Hauptleitung von 22 kg bis 200 km per Stunde betragen kann.

7. Grofse Leichtigkeit der Fahrzeuge und folglich grofse Leichtigkeit der Brücken und sonstigen Anlagen zur Unterstützung des Bahngeleises.

8. Bedeutende Ersparnifs in den Betriebskosten, sowie in der Unterhaltung der Fahrzeuge.

9. Bedeutende Ersparnifs in der Unterhaltung der Betriebsmaschinen, welch letztere, wie schon erwähnt, von Barre auf mindestens 66 % geschätzt wird.

Was die Nachtheile des Systems anbelangt, so bestehen dieselben in den hohen Anlagekosten, in der bedeutenden Menge des nöthigen Wassers, in den Störungen, welche durch den Frost entstehen können u. s. w., abgesehen von weiteren Nachtheilen, welche sich bei der Praxis noch zeigen könnten. Auch wollen wir noch die Schwierigkeit anführen, sich während der Fahrt mit dem zum Functioniren der Schlitten nöthigen Wasser zu versorgen, und endlich die Schwierigkeit, sämmtliche Hähne der Fahrzeuge eines bestimmten Zuges genau auf Commando handhaben zu können.

Zum Schlufs seien noch einige Anwendungen der schwebenden Eisenbahn kurz angeführt.

Die Versuchs-Bahn auf der Pariser Weltausstellung ist als Luftbahn gebaut; dieselbe hat eine Länge von 153 m und hat eine Neigung von 1 : 100. Die Hauptleitung wird durch Compressionspumpen nach Girardschem System, welche durch eine Dampfmaschine von 50 Pferdekräften betrieben werden, gespeist. Diese Maschinenstärke würde für den Betrieb eines Geleises von 6 km Länge genügen. Der ganze Zug besteht aus einem Tender von 6 m und 2 Wagen von je 5 m Länge, hat also eine Totallänge von 16 m. Die Fortbewegungsapparate für die beiden Fahrrichtungen sind in Entfernungen von je 15 m angebracht, jedoch werden in Wirklichkeit nur 8 Apparate und zwar 3 bei der Neigung und 5 bei der Steigung benutzt. Die höchst erzielte Fahrgeschwindigkeit bei einem mit 50 Reisenden besetzten Zuge war, sowohl beim Steigen als beim Fallen 8 m i. d. Sec. Das Gesammtgewicht beträgt 14 t, der Zug hat im ganzen 14 Schlitten, so dafs jeder Schlitten eine Last von 1000 kg zu tragen hat. Der Wasserverbrauch eines Schlittens beträgt durchschnittlich 1 l i. d. Sec., der Wasserverbrauch des Fortbewegungsapparates, welcher einen Querschnitt von 28 qcm hat, ist 105 l i. d. Sec. Der Kohlenverbrauch für die Dampfmaschine beträgt, Anstochkohlen einbegriffen, 450 kg im Tag. Nehmen wir die Dauer einer Doppelfahrt auf $3^1/_2$ Min. an, so wird der Zug in $8^1/_2$ Stunden 144 Doppelfahrten machen und der Kohlenverbrauch wird sich demnach für jede Doppelfahrt etwas über 3 kg stellen. Mit diesem kleinen Zuge werden täglich auf der Esplanade des Invalides in $6^1/_2$ Stunden 1200 Reisende befördert.

Barre soll in England einen gröfseren Versuch mit seinem Eisenbahnsystem machen. Die Gesellschaft der Londoner Strafsenbahn hat ihm zwischen Neasden-Station und der Strafse von Forty-Lane, neben ihrer eigenen Bahn, ein Grundstück von 2500 m Länge zur Verfügung gestellt, um dort eine Versuchs-Bahn anzulegen. Die Bahn soll direct auf den Boden angelegt und mit einer Fahrgeschwindigkeit von 70 bis 80 km i. d. Stunde befahren werden.

Nach Angaben von Barre würde sich sein Eisenbahnsystem in folgenden Fällen besonders eignen:

1. Um gröfsere Strecken ohne Stillstand mit einer Geschwindigkeit von 150 bis 200 km per Stunde zurückzulegen.

2. In Gebirgsgegenden mit natürlichen Wassergefällen, welche allein die Fortbewegung bewerkstelligen können oder in Gegenden, welche von gewöhnlichen Bahnen nicht befahren werden können.

3. Bei den sogenannten Kabelbahnen, wo so häufig Unfälle durch die Räder verursacht werden; die hydraulische Fortbewegung würde hier durch den Kabelbetrieb ersetzt und nur das gleitende System beibehalten werden.

4. Beim Transport von schweren unzertheilbaren Massen, als schwere Geschütze u. s. w.

5. Endlich wird das System der gleitenden Eisenbahn ganz besonders für Strafsenbahnen als empfehlenswerth und interessant angegeben. In der That scheint das System allen Anforderungen zu genügen, die an eine Strafsenbahn gestellt werden, und dafs dasselbe also rasches Anfahren, grofse Geschwindigkeit selbst bei kleinen Fahrstrecken, häufiges und plötzliches Stillhalten der Züge, gänzlichen Wegfall von Geräusch, von schwankender Bewegung, von Staub und von Rauch, die Anwendung von Curven mit schwachem Radius und ganz kleiner Züge, welche kurz aufeinander folgen, grofse Leichtigkeit der Fahrzeuge und des Geleises u. s. w. ermöglicht. Aufserdem fallen hier die Schwierigkeiten, sich mit dem nöthigen Wasser für die Schlitten zu versehen, fort. Ferner ist eine Strafsenbahn besser imstande, hohe Anlagekosten zu tragen, als eine gewöhnliche Bahn. Es würde deshalb ein derartiger Versuch der interessanteste sein, welcher mit der gleitenden Bahn gemacht werden könnte. *J. B.*

Ueber Phosphorbestimmungen mit der Götzschen Schleudermaschine.

Von Dr. **M. A. von Reis.**

In der Generalversammlung des »Vereins deutscher Eisenhüttenleute« vom 16. Januar 1887* theilte Geh. Bergrath Wedding mit, dafs ein deutscher Chemiker in Amerika, Namens Götz, die alte Eggertzsche Methode, aus dem Volumen des phosphormolybdänsauren Ammoniums den Phosphor zu berechnen, erheblich verbessert habe. Die Verbesserung bestand darin, dafs er zur Erzielung eines gleichmäfsigen Absetzens den Niederschlag mit Hülfe der Schleuderkraft einer zu diesem Zweck gebauten Maschine in gradirte Röhren prefste. Bei den Angaben zur Ausführung der Methode wurde erwähnt, dafs dieselbe nur für kohlenstoffarme Flufseisen brauchbar sei. Einige Zeit nachher veröffentlichte Ukena (»Stahl und Eisen« 1887, S. 407) einige Versuche mit dieser Methode; die Ergebnisse waren recht befriedigende, nur hob Ukena ebenfalls hervor, dafs der Kohlenstoffgehalt der Proben nicht 0,1 % überschreiten dürfe, und dafs er weder durch Eindampfen und Glühen, noch durch Anwendung oxydirender Mittel zufriedenstellende Ergebnisse erzielte; die Verwendbarkeit der Methode war somit eine recht beschränkte. Weitere Veröffentlichungen sind mir nicht zu Gesicht gekommen, und der Apparat scheint wenig Eingang gefunden zu haben, obwohl durch Einführung des Permanganat bei der Phosphoranalyse eins der bedeutendsten Hindernisse für deren allgemeine Verwendung weggeräumt war. Gleich nach der Veröffentlichung liefs ich eine einfachere Maschine bauen, bestehend aus einem rotirenden Tisch von 1 m Durchmesser mit darauf befestigtem Blechgehäuse mit Gläsern von 250 cc Inhalt, um 5 g Einwage benutzen zu können. Die mit Flufseisen von 0,05 bis 0,50 % Kohlenstoff erzielten Ergebnisse waren, wie untenstehende Tabelle zeigt, recht befriedigend; weitere Arbeiten scheiterten aber an der Unvollkommenheit der Maschine, weshalb die Arbeiten vorläufig zum Stillstand kamen.

I.

Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz	Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz
0,134	67°	0,134	−0,000	0,058	32°	0,064	+0,006
0,067	37	0,074	+0,007	0;085	42	0,084	−0,001
0,084	42	0,084	−0,000	0,053	25	0,050	−0,003
0,076	40	0,080	+0,004	0,066	32	0,064	−0,002
0,074	37	0,074	−0,000	0,045	23	0,046	+0,001
0,075	42	0,084	+0,009	0,062	30	0,060	−0,002

* Siehe diese Zeitschrift 1887, S 118.

Im letzten Frühjahr ersah ich aus den mir als Mitglied des Ausschusses für Einheitsmethoden zugehenden Fragebogen, dafs nur in zwei Laboratorien der Phosphor durch Schätzung des Volumens des gelben Niederschlages bestimmt wurde, und dafs nur bei einem, nämlich bei Gebrüder Stumm in Neunkirchen, die Götzsche Methode in Gebrauch war. Auf Anfrage gab mir der Vorstand des Laboratoriums, Karl Bormann, in liebenswürdigster Weise Auskunft; da dieselbe in hohem Grade befriedigend lautete, und da auch die Anwendung der Maschine einen bedeutenden Zeitgewinn versprach, so dafs es möglich erschien, den Phosphor des Flufseisens zwischen jeder Hitze zu bestimmen, so beschlofs ich, dieselbe anzuschaffen.* Diese schnelle Bestimmung des Phosphors würde ja für Thomasstahlwerke von grofsem Interesse sein, da man hierdurch über die Blöcke vor dem Walzen bestimmen könnte.

Die Angaben von Geh. Bergrath Wedding konnten keine zufriedenstellenden Ergebnisse liefern, da die Eisenlösung ohne besondere Oxydation benutzt wurde. Bekanntlich fallen hierbei im Durchschnitt nur etwa 75 % des vorhandenen Phosphors aus; dieser Procentsatz ist so veränderlich, dafs die in dieser Weise ausgeführte Methode keinen Anspruch auf Genauigkeit machen konnte. Hierin lag auch die Ursache, weshalb Geh. Bergrath Wedding Flufseisen mit mehr als 0,1 % Kohlenstoff nicht verwenden konnte, da der Fehler mit dem wachsenden Kohlenstoffgehalt sich steigert. Wie aus den Mittheilungen des Herrn Bormann hervorging, hatte er durch Oxydation der Eisenlösung mit Permanganat und Salzsäure (wie ich sie gleichfalls bei meinen obenerwähnten Versuchen 1887 benutzt habe) diesen Uebelstand beseitigt. Zur Vorbereitung der eigentlichen Arbeiten stellte ich einige Versuche über die Volumverhältnisse des phosphormolybdänsauren Ammon an, die hier folgen mögen.

Die physikalische Beschaffenheit des phosphormolybdänsauren Ammoniums ist in hohem Grade von dem Zustande der Fällungsflüssigkeit abhängig; sein Volumen ist so veränderlich, dafs es sich unter Umständen um das Dreifache seines Raumes ausdehnen kann. Zum Zwecke der Feststellung dieser Volumverhältnisse wurden von 4 Flufseisensorten je 50 g in 700 cc Salpetersäure gelöst, mit Permanganat und Salzsäure

* Dieselbe lieferte in vorzüglicher Ausführung Leop. Ziegler, Berlin N, 39.

oxydirt und die Lösung mit Salpetersäure auf 1000 cc aufgefüllt. Von dieser Lösung wurden jedesmal 20 cc = 1 g Eisen zur Untersuchung benutzt; diese 20 cc hielten folgende Phosphormengen:

I	II	III	IV
0,00049 g P	0,00099 g P	0,00145 g P	0,00172 g P

A. Einflufs der Säuremenge.

Die Eisenlösung wurde mit 10 cc Molybdänlösung nach vorherigem Zusatz von so viel conc. Ammoniumnitratlösung versetzt, dafs die Schlufslösung etwa 16 % Ammoniumnitrat hielt. Das Molybdän wurde hier wie in der Folge, wo nichts Anderes bemerkt ist, der siedenden Lösung zugesetzt, worauf das Becherglas sofort von der Flamme genommen und tüchtig umgeschwenkt wurde. In der Tabelle geben die römischen Ziffern die Flufseisensorten an. Die Buchstaben der Längsreihe bedeuten: a) Eindampfen bis zur Hautbildung, Zusatz von 5 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Wasser; b) ohne Eindampfen Zusatz von 10 cc ammoniakalischem Ammoniumnitrat und 10 cc Wasser; c) 10 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Wasser; d) 10 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Salpetersäure 1,2; e) 10 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Salpetersäure 1,4; f) 7 g Ammoniumnitrat und 20 cc Salpetersäure 1,4. Die Zahlen geben das Volumen des Niederschlages, ausgedrückt in Graden, 1° = 5 cmm. Die mit F bezeichnete Reihe giebt den Factor an, mit welchem die Volumzahlen zu multipliciren sind, um die Phosphorzahlen zu erhalten.

II.

	I	II	III	IV	F
a)	16°	33°	48,5°	56,5°	3
b)	10	21	31	36	5
c)	9	19	27	31,5	5,5
d)	8	17	25,5	29	5,9
e)	7	15	21,5	28	6,4
f)	7	15	21,5	27	6,4

Die Einwirkung der Säure zeigt sich deutlich in der Erhöhung des Factors bezw. Verminderung des Volumens, jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze. Wenn man von der Säure der Molybdänlösung, deren Wirkung durch die überschüssige Molybdänsäure aufgehoben wird, absieht, so übt ein Gehalt von etwa 25 % Salpetersäure (HNO^3) die stärkste Wirkung aus. Eine Steigerung der Säuremenge über diese Grenze hinaus, vorausgesetzt, dafs sie nicht bis zur Zersetzung des Niederschlages gesteigert wird, ist ohne weiteren Einflufs.

B. Einflufs des Ammoniumnitrats.

Die Eisenlösung wurde mit zunehmenden Mengen Ammoniumnitratlösung versetzt; die Säuremengen blieben unverändert. a) 5 cc Ammoniumnitrat = 12 %; b) 10 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Wasser = 17 %; c) 10 cc Ammoniumnitrat = 21 %; d) 15 cc Ammoniumnitrat = 27 %; e) 20 cc Ammoniumnitrat = 32 %; 25 cc Ammoniumnitrat = 36 %.

III.

	I	II	III	IV	F
a)	7,5°	16°	23°	29,5°	6,1
b)	8,5	17	25,5	31	5,9
c)	9	19	28	33	5,25
d)	9,5	20,5	28	34	5
e)	9,5	20,5	29	32	5
f)	9	21	30	34	5

Das Ammoniumnitrat bewirkt eine Vergröfserung des Volumens; beim Gehalt der Schlufslösung vom 27 % ist die Wirkung am gröfsten. Eine Vermehrung über diesen Procentsatz hinaus hat keinen weiteren Einflufs.

C. Einflufs der Molybdänsäure.

Die Säuremenge blieb unverändert, der Gehalt der Schlufslösung an Ammoniumnitrat wurde auf ungefähr 16 % gehalten; die angewendete Molybdänlösung hielt etwa 11 % Molybdänsäure. a) 5 cc Molybdänlösung, 10 cc Ammoniumnitrat und 10 cc Wasser; b) 10 cc Molybdänlösung, 10 cc Ammoniumnitrat und 5 cc Wasser; c) 15 cc Molybdänlösung und 10 cc Ammoniumnitrat; d) 20 cc Molybdänlösung und 12 cc Ammoniumnitrat.

IV.

	I	II	III	IV	F
a)	5,5°	11,5°	24,5°	30°	—
b)	9	18,5	27,5	33	5,25
c)	19	24	34	36	—
d)	32	29	46	53	—

Es zeigt sich, dafs sowohl ein Zuwenig als ein Zuviel an Molybdänlösung vom Uebel ist, indem bei ersterem eine unregelmäfsige Ausscheidung stattfindet, bei letzterem hingegen ein Mitausscheiden von Molybdänsäure; für diesen Fall zeigen sich 10 cc = 25 % der Schlufslösung als zweckmäfsig, jedoch genügen auch 5 cc Molybdänlösung, wenn man den Ammoniumnitratgehalt auf 25 % erhöht.

D. Einflufs des Zusammenwirkens von Säure und Ammoniumnitrat.

Die Eisenlösung wurde mit Salpetersäure und abgewogenen Mengen Ammoniumnitrat versetzt und mit 10 cc Molybdänlösung gefällt. a), b), c) 10 cc Salpetersäure 1,2 mit 4,6 und 8 g Ammoniumnitrat, entsprechend 10, 15 und 20 % der Endlösung. d), e), f), g) 10 cc Salpetersäure 1,4 mit 4, 6, 8 und 10 g Ammoniumnitrat, entsprechend 10, 15, 20 und 25 % der Endlösung.

V.

	I	II	III	IV	F
a)	7°	14°	21,5°	26°	7
b)	9	18,5	27	34	5,5
c)	10,5	19	31	36	4,75
d)	8	16,5	21	29	6
e)	9	19	29	33	5
f)	11,5	20,5	32,5	39,5	4,5
g)	13,5	27,5	40	44	3,75

Die Zusammenwirkung der beiden Theile äufsert sich in der Vergröfserung des Volumens mit der Zunahme von Säure und Ammoniumnitrat. Der niedrigste Factor ergiebt sich bei einer Lösung mit einem Gehalt von etwa 25 % Salpetersäure und 25 % Ammoniumnitrat. Um den Vortheil, der unter Umständen aus der gleichzeitigen Benutzung von Säuren und Ammoniumnitrat hervorgehen konnte, festzustellen, wurden Versuche mit Zusätzen von Lösungen von Ammoniumnitrat in Salpetersäure gemacht. Sowohl die Säure von 1,2 wie die von 1,4 vermögen auf 1 Liter 1 kg Ammoniumnitrat aufzunehmen; die Lösung hält dann 57,5 % Ammoniumnitrat. Die bei folgender Versuchsreihe angewendete Eisenlösung hielt in 20 cc = 1 g 0,00088 g Phosphor. a) Eindampfen bis zur Hautbildung, Zusatz von 10 cc concentr. Ammoniumnitrat und Fällen mit 10 cc Molybdänlösung; b) ohne Eindampfen, sonst wie a); c) wie b), aufserdem Zusatz von 10 cc Salpetersäure 1,4; d) Zusatz von 20 cc Nitratsäure (1 Theil Ammoniumnitrat und 3 Theile Salpetersäure 1,2); e) 20 cc Nitratsäure (1 Theil Nitrat, 3 Theile Salpetersäure 1,4); f) 20 cc Nitratsäure (1 Theil Nitrat, 1 Theil Salpetersäure 1,2); g) 20 cc Nitratsäure (1 Theil Nitrat, 1 Theil Salpetersäure 1,4).

VI.

	a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)
Volumen	39,5°	20,5°	14°	14°	21°	14,5°	30°
«	39	20,5	13	14,5	20,5	15	29
Factor	2,25	4,25	6,5	6	4,25	6	3

Wie sowohl aus der letzten Tabelle, als den vorhergehenden hervorgeht, wird durch Entfernung der Säure durch Eindampfen das gröfste Volumen des Niederschlages erzielt, das kleinste dagegen durch Anwendung von viel Säure und wenig Ammoniumnitrat. Durch Vermehrung des Ammoniumnitrats kann man jedes beliebige Volumen zwischen diesen beiden Grenzen erhalten.

E. Einflufs der Verdünnung.

Vergleicht man in der Tabelle II die Buchstabenreihen e) mit den Reihen e) der Tabelle V, so findet man, dafs der Unterschied von 50 — 40 = 10 cc der Endflüssigkeiten einen ziemlichen Einflufs ausübt, indem der Factor F bei sonst gleichen Verhältnissen im ersten Fall 6,4, im zweiten 5 beträgt. Einige directe Versuche über den Einflufs der Verdünnung hatten folgende Ergebnisse:

VII.

Wasserzusatz	0 cc	10 cc	20 cc	40 cc	60 cc	100 cc
Volumen	59°	43°	47°	48°	30,5°	28°
»	56	45	45	47,5	31	28

Die angewendete Eisenlösung hielt in 20 cc 1,6 g Eisen mit 0,00264 g Phosphor; nach dem Oxydiren wurde die Lösung mit 15 cc ammoniakalischem Ammoniumnitrat versetzt; nach Zusatz von entsprechenden Mengen Wasser wurde kochend gefällt. Wie aus der Tabelle ersichtlich, nimmt bei steigender Verdünnung das Volumen des Niederschlages ab, dagegen die Uebereinstimmung der Zahlenpaare zu. Auch auf die Korngröfse des Niederschlages übt die Verdünnung Einflufs aus: in concentrirter Lösung fällt der Niederschlag sehr feinkörnig aus, so dafs derselbe sich in den Schätzungsröhren festsetzt und es nur mit Hülfe eines Platindrahtes gelingt, die häufig schiefe Endfläche zwecks der Ablesung wagerecht zu machen. Bei gröfserer Verdünnung wird der Niederschlag hingegen ganz grobkörnig, setzt sich schnell ab, und die schiefe Endfläche wird durch vorsichtiges Anklopfen und leises Aufstofsen schnell wagerecht.

Auch die in der Lösung vorhandenen Metallmengen üben Einflufs auf das Volumen aus; denn durch einfaches Abändern der Einwage verändert sich der Factor nicht in entsprechender Weise, sondern mufs für jede einzelne Einwage durch Versuche festgestellt werden.

Aus diesen Ausführungen geht hervor, wie äufserst empfindlich das Phosphormolybdat ist und wie genau gearbeitet werden mufs, um das Volumen des Niederschlages constant zu erhalten.

Zu der praktischen Seite der Methode übergehend, habe ich zunächst nach den brieflichen Mittheilungen von Bormann gearbeitet. Da Bormann in nächster Zeit seine Erfahrungen in der »Zeitschrift für angew. Chemie« veröffentlichen wird, so mufs ich auf diese verweisen und führe hier die Methode an, wie ich sie mit etlichen Abänderungen in Anwendung gebracht habe:

1,2 g Flufseisen wird in einem breiten, etwa 400 cc fassenden, mit ganz flachem Boden versehenen Becherglase mit 20 cc Salpetersäure 1,2 übergossen und auf die Dampfplatte oder ins Sandbad gestellt. Nach dem Lösen wird das Deckglas entfernt und 2 cc Permanganat zugesetzt. Nach etwa 5 Minuten Einwirkung werden 2 cc concentr. Salzsäure zugefügt, worauf man die Flüssigkeit soweit eindampfen läfst, bis sich eben ein Häutchen zu bilden anfängt. (Statt Salzsäure darf nicht Chlorammonium benutzt werden, da durch Oxydation des Ammoniums eine lebhafte Stickstoffentwicklung eintritt, die leicht Anlafs zu Verlusten giebt.) Die Gläser werden heraus-

genommen und mit 10 cc concentr. Ammoniumnitratlösung versetzt; die Lösung wird nunmehr zum Sieden erhitzt und mit 10 cc Molybdänlösung gefällt. Das Glas wird gut umgeschwenkt und etwa zwei Minuten stehen gelassen; hierdurch wird ein nachträgliches minutenlanges Schütteln der Flüssigkeit in dem Schleuderglase überflüssig. Die Flüssigkeit sammt Niederschlag wird mit einer angesäuerten 5procentigen Ammoniumnitratlösung — auch kann Wasser benutzt werden — in ein Schleuderglas gespült und hierauf geschleudert. Ist die Geschwindigkeit der Maschine bis auf 1000 Touren gebracht, so genügt es, diese Geschwindigkeit eine Minute lang beizubehalten. Wenn durch zu starkes Eindampfen der Rückstand sich nicht klar in dem Ammoniumnitrat auflöst, so wird die Trübung unter Zusatz von einigen Tropfen Salpetersäure und durch Erwärmen beseitigt. Aus mehr als 600 Schleuderanalysen führe ich hier einige Zahlen ohne Auswahl an.

VIII.

Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz	Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz
×0,111	48°	0,096	−0.005	0,045	21,5°	0,043	−0,002
0,039	23	0,046	+0,007	0,056	31	0,062	+0,006
0,050	26,5	0,053	+0,003	0,086	44	0,088	+0,002
0,058	29	0,058	−0,000	×0,076	37,5	0,075	−0,001
0,056	28	0,056	−0,000	0,044	26	0,052	+0,008
0,065	30,5	0,061	+0.004	0,067	36	0,072	−0,005
0,062	30,5	0,061	−0,001	×0,081	34,5	0,069	−0,012
×0,072	36,5	0,073	+0,001	0,047	29	0,058	+0,011
0,050	23	0,046	−0,004	0,074	27,5	0,055	−0,019
0,065	34	0,068	+0,003	0,042	27,5	0,055	+0,013
×0,095	46	0,092	−0,003	0,106	60	0,120	+0,014

Die 5 letzten Zahlen zeigen, welche Unterschiede gegebenen Falles vorkommen können. Die mit × bezeichneten Zahlen rühren von Flufsstahl mit 0,35 bis 0,45 % Kohlenstoff her.

So leicht diese Art der Ausführung bei wenigen Proben ist, so schwierig sind die Bedingungen bei 50 bis 60 gleichzeitigen Analysen innezuhalten. Da die Bechergläser im Boden verschieden dick, sowie verschieden geformt sind und somit die Wärme sehr ungleich durchlassen, so erfolgt das Eindampfen der verschiedenen Proben sehr ungleich. Gegen Ende des Eindampfens ist deshalb ein fortgesetztes Beobachten nöthig, um die Bechergläser im richtigen Augenblick von der Platte zu nehmen; das starke Eindampfen einiger Proben ist nicht immer zu verhindern. Deshalb bedarf es häufig eines Zusatzes von Säure, wodurch eine Ungleichmäfsigkeit der Proben entsteht. Aus diesem Umstande erklärt es sich, dafs unter 100 Proben sich immer einige befinden, bei denen die Abweichung zwischen Gewichts- und Schleuderanalyse das Mafs des Erlaubten übersteigt.

Handelt es sich darum, zwischen jeder Hitze eine Analyse fertigzustellen, so ist diese Arbeitsweise nicht dazu geeignet; denn allein das Eindampfen nimmt mehr als 30 Minuten und die ganze Analyse etwa 45 Minuten in Anspruch. Dieses legte zunächst den Gedanken nahe, das Eindampfen zu umgehen und die Ungleichmäfsigkeit des Säuregehalts durch Zufügung von viel Säure auf das relativ geringste Mafs zu bringen. Wie aus den Vorversuchen hervorgeht, übt Säure allein einen zu stark volumvermindernden Einflufs aus; eine Sättigung der Säure mit Ammoniumnitrat liefert dagegen nahezu dasselbe Volumen wie bei der Eindampfmethode. Bei der Ausführung wurde deshalb eine Auflösung von 1000 g Ammoniumnitrat in 1000 cc Salpetersäure 1,4 benutzt; diese Nitratsäure hielt 60 cc Ammoniumnitrat.

Ausführung: 1,25 g Flufseisen wurde in 15 cc Salpetersäure gelöst, mit 2 cc Permanganat und 2 cc concentr. Salzsäure oxydirt, 15 cc Nitratsäure zugefügt und die Flüssigkeit siedend mit 10 cc Molybdän gefällt; der Factor war in diesem Fall 1,9.

IX.

Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz	Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz
0,054	28°	0,053	−0,001	0,062	33°	0,062	−0,000
0,030	16.5	0,031	+0.001	0,026	16	0,030	+0,004
0.035	22	0,042	+0,007	0,042	25	0,047	+0,005
0,043	26,5	0,050	+0,007	0,045	24,5	0.046	+0,001
0,058	29,5	0.056	−0,002	0,049	24.5	0,046	−0,003
0,045	26,5	0,050	+0,005	0,056	30	0.057	+0,001
0,085	42	0,080	−0,005	0,053	28	0,053	−0,000
0,043	23,5	0,044	+0,001	0,081	35	0,066	−0,015
0,040	20.5	0,039	−0,001	0,074	33.5	0,063	−0,011
0,042	22,5	0,043	−0,001	0,081	37,5	0,071	−0,010
0,035	19,5	0,037	−0,002	0,080	36,5	0,069	−0,011

Die Zahlen zeigen im allgemeinen gute Uebereinstimmung, aber auch hier kommen Abweichungen, besonders bei höherem Phosphorgehalt, vor, die zu bedeutend sind. Da aufserdem durch den starken Säuregehalt der Lösungen das Arbeiten mit denselben sehr unangenehm wurde, so gab ich diese Arbeitsmethode ebenfalls auf und ersetzte sie durch die folgende Methode, welche bis jetzt in jeder Richtung zufriedenstellende Ergebnisse geliefert hat.

Tabelle VII zeigt, welch günstigen Einflufs die Verdünnung der Flüssigkeit auf die Gleichmäfsigkeit des Niederschlages ausübt; dafs hierbei das Volumen vermindert wird, ist eher ein Vortheil, da es hierdurch möglich wird, eine gröfsere Einwage zu benutzen. Auch bei dieser Art der Ausführung erscheint es zweckmäfsig, den Säuregehalt der Lösung möglichst gleichmäfsig zu erhalten; die Ungleichmäfsigkeit wird durch das für die Oxydation nöthige Kochen hervorgerufen; denn da zur Auflösung des gebildeten MnO^2 mit 2 cc HCl wenigstens zwei Minuten erforderlich sind und es nicht möglich

ist, die Flammen und die Gläser ganz gleichmäfsig zu halten, so kocht die Flüssigkeit in dem einen Glase mehr ein als in dem andern. Mehr HCl zum Zwecke schnellerer Lösung anzuwenden, ist bedenklich. In Wasserstoffsuperoxyd fand ich ein Mittel zur schnellen Lösung des MnO^2; da dieses aber immer phosphorsäurehaltig ist, so ist eine vorherige Reinigung nothwendig. Die Benutzung von Oxalsäure, die leicht rein zu erhalten ist, erwies sich als ebenso zweckmäfsig, weshalb ich diese in Form von oxalsaurem Kali ausschliefslich verwende. Die Ausführung geschieht folgendermafsen: 3,5 g Eisen werden in 50 cc Salpetersäure 1,2 gelöst, mit 5 cc Permanganat oxydirt und mit 2 cc Oxalsäure geklärt. Hierauf wird die Flüssigkeit mit 80 cc verdünnter Ammoniumnitratlösung versetzt und kochend mit 25 cc Molybdänlösung gefällt. Nach dem Zusatz von Molybdän wird das Becherglas sofort von der Flamme genommen, tüchtig umgeschwenkt und 10 Minuten stehen gelassen. Nach dieser Zeit hat sich der Niederschlag vollständig abgesetzt, und die Flüssigkeit wird mit einem kleinen Heber entfernt. Das Phosphormolybdat wird mit Wasser in die Schleudergläser gespült und eine Minute lang bei 1000 Umdrehungen geschleudert. Betreffs der Ausführung sei bemerkt, dafs, wenn man 14 Proben — so viele können gleichzeitig geschleudert werden — auf die Flamme setzt, das erste Glas nach der Hinzufügung von Permanganat fertig für Oxalsäurezusatz ist, nachdem das letzte mit Permanganat versehen ist. Die Molybdänlösung läfst man in dünnem Strahle in die Mitte der Flüssigkeit einfliefsen; ein plötzliches Zuführen derselben, zumal den Wänden entlang, ist zu vermeiden, da sich sonst etwas von dem Niederschlage an den Wänden festsetzt. Wenn die Schleudergläser ganz rein sind, so sammelt sich der Niederschlag ganz glatt in den Schätzungsröhrchen; zum Ebnen der Ablesungsfläche ist, wie schon erwähnt, nur ein vorsichtiges Aufklopfen auf den Tisch nothwendig. Nach dieser Methode habe ich mehr als 500 Analysen ausgeführt, ohne dafs sich ein gröfserer Unterschied zwischen der Gewichts- und der Schleuderanalyse als 0,009 gezeigt hätte. Mit einem geschickten Gehülfen, der mit der Waage umzugehen versteht, kann ein Chemiker 56 Proben in $2^1/_2$ Stunden erledigen.

Diese Methode bietet endlich die Möglichkeit einer sofortigen Controle des erblasenen Flufseisens, denn eine Doppelprobe läfst sich ohne Ueberhastung in einem Zeitraum von 26 Minuten ausführen. Wenn man beim Beginn der Arbeit mit dem Bohren der ersten Probe wartet, bis die zweite anlangt, so dafs man immer eine Probe in Vorrath behält, so kann man die zweite Probe während der 10 Minuten, die die erste zum Absetzen verlangt, entsprechend vorbereiten. Die Zeit zwischen der Ablesung zwei aufeinander folgender Proben würde sich hierdurch auf 20 Minuten verkürzen. Da die Zeit zwischen dem Einlaufen zweier Proben 28 bis 30 Minuten beträgt, so können zwei geschickte Laboratoriumsgehülfen nach jeder Hitze den Phosphorgehalt derselben bestimmen. Für diesen Zweck wäre statt der jetzigen Maschine für 14 eine kleine, möglichst leicht gebaute für 2 Proben zu empfehlen.

Aufser Thomasflufseisen vom verschiedensten C-Gehalt lassen sich nach dieser Methode sowohl Bessemer- und Martinflufseisen, als auch Roheisen rasch und gut untersuchen. Die Ausführung geschieht genau wie oben angegeben, nur mufs natürlich die Einwage sich nach dem vermuthlichen Phosphorgehalt richten; so ist z. B. für Thomasroheisen eine Einwage von 0,3 g zu empfehlen. Zu der Ausführung sei bemerkt, dafs beim Roheisen im allgemeinen der Graphit und die ungelöst gebliebene Kieselsäure nicht abfiltrirt zu werden braucht, da bei der geringen Einwage ihr Volumen höchstens 3 cmm beträgt. Will man aber den Graphit berücksichtigen, so verfährt man in folgender Weise: Das Eisen wird in 20 cc Salpetersäure gelöst, mit 30 cc verdünnter Ammoniumnitratlösung abgekühlt und die Lösung durch ein 7-cm-Filter in ein Becherglas, das mit einer Marke für 80 ccm versehen ist, filtrirt. Das Filter wird mit Salpetersäure 1,2 ausgewaschen und, wenn nöthig, bis zur Marke mit der Säure nachgefüllt. Hierauf wird die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und mit Permanganat oxydirt. Für gewöhnliches Roheisen genügen 10 cc Permanganat und $^1/_2$ cc Oxalsäure; für Spiegel- und Ferromangan braucht man dagegen bis zu 30 cc Permanganat und 3 bis 4 cc Oxalsäure. Nach Zusatz von 50 cc verdünntem Ammoniumnitrat und Erhitzen wird mit Molybdän gefällt. Bei den siliciumhaltigen Proben ist darauf zu achten, dafs die verschiedenen Arbeiten hintereinander ausgeführt werden, so dafs die Flüssigkeit nie länger, als durch die Arbeit bedingt, stehen bleibt; denn bei zu langem Stehen neigt die Kieselsäure zur Bildung von Verbindungen mit der Molybdänsäure, die sich allmählich ausscheiden, wodurch man zu hohe Resultate erhält. Schon beim regelrechten Arbeiten scheidet sich eine gewisse Menge kieselmolybdänsaures Ammonium aus, anscheinend im Verhältnifs zu dem phosphormolybdänsauren Ammon; denn scheidet man sowohl bei Bessemerflufseisen als bei Roheisen die Kieselsäure vor dem Fällen aus, so erhält man entsprechend niedrigere Zahlen; da aber, wie erwähnt, das Verhältnifs zwischen den beiden Molybdänverbindungen ein constantes ist, so braucht man auf diese Kieselsäure keine Rücksicht zu nehmen, sondern nur den Factor entsprechend zu erniedrigen.

Tabelle X bringt die Ergebnisse der dritten Methode mit Thomasflufseisen von 0,09 bis 0,50 % Kohlenstoffgehalt.

X.

Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz	Gewichts-Analyse	Volumen	Berechnung	Differenz
0,084	35°	0,087	+0,003	0,059	23,5°	0,059	−0,000
0,066	27,5	0,069	+0,003	0,054	21	0,052	−0,002
0,060	24	0,060	−0,008	0,034	12,5	0,031	−0,003
0,060	24	0,060	−0,008	0,037	12,5	0,031	−0,006
0,118	50	0,125	+0,007	0,054	21	0,052	−0,002
0,108	43	0,108	−0,000	0,027	9	0,023	−0,004
0,084	37	0,092	+0,008	0,078	32	0,080	+0,002
0,067	28	0,070	+0,003	0,060	24,5	0,061	+0,001
0,083	35	0,087	+0,004	0,063	24,5	0,061	−0,002
0,062	25	0,062	−0,000	0,067	27,5	0,069	+0,002
0,067	27	0,068	+0,001	0,068	24,5	0,061	−0,007
0,066	26	0,066	−0,000	0,045	18	0,045	−0,000
0,071	29	0,073	+0,002	0,048	16	0,040	−0,008

Tabelle XI giebt Belege für die Anwendbarkeit der Methode bei Roheisen, Bessemerflufseisen und Martinflufseisen.

XI.

Bezeichnung	C %	Si %	P %	Einwage	Volumen	Factor	P berechnet %	Differenz
Weifses Roheisen I	3,5	0,30	3,05	0,3 g	125°	2,5	3,12	0,07
„ „ II	2,9	0,60	1,75	„	71	„	1,78	0,03
„ „ III	3,0	0,65	1,97	„	77	„	1,92	0,05
„ „ IV	2,85	0,55	1,85	„	73,5	„	1,83	0,02
„ „ V	3,2	0,75	1,81	„	74	„	1,85	0,04
„ „ VI	3,4	0,24	1,96	„	83	„	2,07	0,11
„ „ VII	2,85	0,12	1,72	„	68	„	1,70	0,02
Graues Roheisen I	2,8	1,10	1,77	„	72	„	1,80	0,03
„ „ II	3,0	1,00	1,79	„	73	„	1,82	0,03
„ „ III	3,0	1,20	1,74	„	70,5	„	1,76	0,02
A I	2,85	Spur	1,53	„	57	2,7	1,54	0,01
„ II	2,25	„	1,40	„	48	„	1,30	0,10
„ III	1,60	„	1,30	„	48	„	1,30	0,00
„ IV	1,11	„	1,32	„	46	„	1,24	0,08
„ V	0,82	„	1,08	„	39,5	„	1,07	0,01
„ VI	0,09	„	0,31	1,2 g	42	0,7	0,29	0,02
„ VII	0,07	„	0,20	„	28,5	„	0,20	0,00
B V	0,24	„	1,32	0,3 g	48	2,7	1,30	0,02
„ VI	0,07	„	1,10	„	39,5	„	1,07	0,03
„ VII	0,05	„	0,24	1,2 g	33,5	0,7	0,23	0,01
C V	0,80	„	1,26	0,3 g	46	2,7	1,24	0,02
„ VI	0,21	„	1,34	„	49	„	1,32	0,02
„ VII	0,06	„	0,41	1,2 g	58	0,7	0,41	0,00
Ferromangan . . .	6,5	0,40	0,36	„	54	„	0,34	0,02
Spiegel	4,5	—	0,067	3,5 g	28	2,5	0,070	0,003
Bessemerstahl I .	0,45	0,32	0,117	„	49,5	„	0,124	0,007
„ II .	0,33	0,11	0,109	„	43	„	0,107	0,002
„ III .	0,10	0,27	0,134	„	56	„	0,140	0,006
Martinstahl I . . .	0,25	0,02	0,072	„	29	„	0,073	0,001
„ II . .	0,03	0,13	0,136	„	55	„	0,137	0,001

Die folgende Tabelle giebt die Schleuderzahlen für einige siliciumhaltige Proben ohne (V 1) und mit (V 2) Ausscheidung des Siliciums.

Wie ersichtlich, ist der Unterschied bei dem berechneten Phosphorgehalt der beiden Versuchsreihen so gering, dafs ein vorheriges Ausscheiden des Siliciums vollständig überflüssig erscheint.

Die bei den Versuchen benutzten Flüssigkeiten haben folgende Zusammensetzung: a) Molybdänlösung: 300 g molybdänsaures Ammonium zu 1 l gelöst und mit 1 l Salpetersäure 1,4 gemischt;

XII.

Bezeichnung	Si %	P %	Volum. 1	Volum. 2	P I berechnet %	P II berechnet %
Graues Roheisen I	1,10	1,80	74°	70°	1,85	1,89
„ „ II	1,00	1,90	76	72	1,90	1,94
Weifses Roheisen I	0,75	1,85	75	68	1,87	1,83
„ „ II	0,60	1,80	83	67	1,83	1,81
„ „ III	0,30	3,10	126	120	3,15	3,24

b) concentr. Ammoniumnitratlösung: 1100 g Nitrat in 1000 cc Wasser; c) ammoniakalische Nitratlösung: 1000 cc der Lösung b) und 200 cc concentr. Ammoniak; d) verdünnte Nitratlösung: 800 cc der Lösung b), 200 cc concentr. Ammoniak und 3000 cc Wasser; e) Permanganatlösung: 20 g Kaliumpermanganat in 1 l Wasser; f) Oxalsäurelösung: 250 g neutrales Kaliumoxalat zu 1 l gelöst.

Zum Schlufs einige Bemerkungen über den zur Ausführung der Methode nothwendigen Apparat. Die von Wedding vorgeschlagenen Gläser haben sich als unpraktisch erwiesen, und statt ihrer sind die von Bormann — längliche im Gegensatz zu den gedrungenen von Wedding — entschieden vorzuziehen. Diese Form haben auch die mit der Maschine von Berlin gelieferten Gläser; jedoch sind die Berliner Gläser zu dünn im Glas, da sie häufig beim Schleudern in sich selbst zusammenbrachen. Mir von Corn. Heinz in Aachen gelieferte Gläser haben sich ausgezeichnet bewährt; ein Satz (14 Stück) wurde viermal täglich während zweier Monate gebraucht, ohne dafs ein Glas zerbrach. — Eine zweite Ursache zum leichten Springen liegt in den Gummistopfen, in denen die Gläser stehen. Die dünnen Röhrchen dringen allmählich durch den Gummi und kommen schliefslich mit dem Metallboden in Berührung, wobei sie zerdrückt werden. Um dies zu vermeiden, legt man am besten in das Loch des Stopfens eine gut passende Scheibe aus weichem Holz. Statt der gewöhnlichen Gradirung der Gläser auf 40° habe ich noch 10° zufügen lassen, um nicht bei höherem Phosphorgehalt in Verlegenheit zu gerathen. Für Phosphor bis zu 2 % werden Gläser benutzt, deren gradirter Theil 0,4 cc fafst und in 80 getheilt ist. Um bei noch höherem Phosphorgehalt die Einwage nicht allzu klein nehmen zu müssen, sind Gläser mit 0,8 cc Rohrinhalt angewandt worden. In der Gradirung der Gläser liegt eine Fehlerquelle, die kaum zu vermeiden ist, wenn der Preis derselben nicht unverhältnifsmäfsig gesteigert werden soll. Jedoch können ganz gut Gläser geliefert werden, die nicht mehr als einen Fehler von ± 1° bei 50° aufweisen; der hierbei entstehende Fehler von 0,002 % ist unwesentlich. Jedenfalls empfiehlt es sich, die Gläser beim Empfang mit Quecksilber auszuwiegen und jedes Glas mit gröfserem Fehler zurückzuweisen.

Zum Coalitionsrecht.

In der Generaldiscussion des Reichstages über das Socialistengesetz hat am 5. November der Abgeordnete Liebknecht einen Satz ausgesprochen, der für vielerörterte und ebenso oft beklagte Vorgänge in unserm Wirthschaftsleben von Bedeutung, ja insofern von hohem Werthe ist, als darin ein Mancherlei aufklärendes Eingeständnifs liegt. Herr Liebknecht sprach nämlich von einer Zeit, in welcher die Socialdemokratie aus einer Lehre oder aus einer Secte eine wirkliche politische Partei geworden sei und gelernt habe, „die Waffe des Coalitionsrechtes" für ihre politischen Zwecke „zu benutzen". Diese Zeit, in welcher die Socialdemokratie dieses „gelernt", fällt nach Aussage des genannten socialdemokratischen Führers mit derjenigen zusammen, in welcher die Socialdemokratie „in den Reichstag kam"; also in den Anfang der siebziger Jahre.

Und wenn man seither alljährlich eine Streiksaison erlebte, deren Fluthen nach vorangegangener Ankündigung in der socialdemokratischen Presse in letztem Jahre höher stiegen als jemals zuvor, — wenn alljährlich während dieser Saison das Coalitionsrecht von allen Seiten besprochen und von ebenso vielen Seiten erörtert wird, was zur Streikverhütung geschehen könne und sollte, — und wenn endlich diese seit einem Jahrzehnt alljährlich wiederholte meritorische Untersuchung niemals weiter, niemals zu praktischen Consequenzen gelangt, sondern stets einschläft, sobald die Streiksaison vorüber ist, dann sollte es gerade angesichts des eingangs berührten freimüthigen Eingeständnisses des Hrn. Liebknecht wohl angezeigt erscheinen, einmal, auch wenn das Feuer der Streiks nicht direct auf die Nägel brennt, in Zusammenfassung der rechtlichen und wirthschaftlichen Gesichtspunkte, die beim Coalitionsrecht in Frage kommen, zu untersuchen, was in Sachen des Streikens bei uns Rechtens ist und was geschehen kann, damit dasjenige, was Rechtens nach dem Willen des Gesetzgebers ist, auch praktisch zur Geltung kommt, und was weiter geschehen kann, um die von Liebknecht eingeräumte mifsbräuchliche Benutzung des Coalitionsrechtes zu politischen Zwecken zu verhüten, was aber, wenn es klar erkannt ist, im allseitigen Interesse und nicht zum mindesten in demjenigen der Arbeiter selbst auch geschehen sollte.

Um jede Mifsdeutung auszuschliefsen, ist an die Spitze unserer Erörterung der Satz zu stellen, dafs an der in der Gewerbeordnung seit 1869 den Arbeitern und den Unternehmern gegebenen Coalitionsfreiheit festzuhalten sein wird. Man wird keinem von beiden Theilen dieses Recht entziehen dürfen und wird auch nicht davon die Rede sein können, dasselbe seinem jetzigen gesetzlichen Umfange nach einschränken zu wollen.

Bevor 1869 die Coalitionsfreiheit durch die Gewerbeordnung des Norddeutschen Bundes ausgesprochen wurde — dieselbe ist später mit der Gewerbeordnung auf das Reich ausgedehnt worden — bestanden in den Gesetzgebungen der deutschen Staaten Coalitionsverbote. Theilweise waren dieselben allerdings schon vorher hinweggefallen, in anderen galten dieselben jedoch, bis sie durch die Gewerbeordnung aufgehoben wurden; in beschränktem Umfange gelten sie, wie wir sehen werden, jedoch auch heute noch.

Die in § 152 der Gewerbeordnung ausgesprochene Coalitionsfreiheit schafft keinerlei positives Recht, insofern der Staat diese Freiheit nicht etwa unter seinen Rechtsschutz genommen hat. Nur die Strafbestimmungen der früheren Gesetzgebung wurden aufgehoben erklärt, soweit sie sich auf Vereinigungen und Verabredungen beziehen, welche Gewerbetreibende, gewerbliche Gehülfen, Gesellen und Fabrikarbeiter treffen: zum „Behufe der Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen, insbesondere mittels Einstellung der Arbeit oder Entlassung der Arbeiter". Indem die Gewerbeordnung jene Strafbestimmungen aufhob, hat sie die betreffenden Vereinigungen damit nicht etwa privilegirt, sie hat denselben sogar ausdrücklich den anderen Vereinen im Vereinsrecht ertheilten Schutzanspruch vorenthalten. Derartige Verabredungen und Vereinigungen sind eben nur straflos, der Staat erkennt dieselben weder als civil- noch als öffentlich-rechtlich bindend an; keines seiner Organe ist befugt, sich an der Durchführung der Vereinbarung zu betheiligen, wie doch z. B. der Staat die Klage eines andern Vereins gegen betreffs ihrer Vereinspflichten säumige Mitglieder als privatrechtlichen Anspruch selbst dann zuläfst, wenn dem gedachten Vereine die Rechte einer juridischen Person nicht ertheilt sind. Die Stellung des Staates zu diesen Vereinigungen ist rechtlich eine lediglich negative, er läfst dieselben zwar zu, anerkennt jedoch nicht, dafs aus denselben vor seinem Forum verfolgbare Ansprüche erwachsen, und deshalb bestimmt auch die Gewerbeordnung ausdrücklich, dafs jedem Theilnehmer jederzeit freisteht, von gedachten Vereinbarungen und Verabredungen zurückzutreten, und aus letzterer weder Klage noch Einrede stattfindet.

Man mufs auf die Geschichte der Coalitionsverbote zurückgehen, um den Inhalt der in der Gewerbeordnung ausgesprochenen Coalitionsfreiheit richtig zu verstehen. Das Coalitionsverbot war

ein nothwendiges Stück der mittelalterlichen Zunftordnung. Solange das gewerbliche Leben im zünftlerisch geordneten Handwerk beruhte, solange die Handwerkszünfte nicht nur das Recht hatten, die Production der gewerblichen Erzeugnisse zu besorgen, sondern mit diesem Rechte auch die Pflicht verbunden war, diese Erzeugnisse nicht nur in genügender Menge, sondern auch in vorgeschriebener Güte und zu taxmäfsig vorgeschriebenen Preisen abzugeben; solange die in den Zünften geordnete Gliederung des Handwerks Meister, Geselle und Lehrling umfafste, und jedem dieser drei seine Rechte und seine Pflichten innerhalb der Zunft zugemessen und vorgeschrieben waren, so dafs also die Zunftordnung auch über die Höhe der Arbeitslöhne und die Arbeitsbedingungen Bestimmung traf, so lange mufste es vom Standpunkte der auf die Zunft basirten Wirthschaftsordnung unzulässig erscheinen, dafs einer der drei in der Zunft im Princip gleichberechtigten Theile für sich Verabredungen und Vereinigungen träfe, welche dem anderen als für ihn verbindliches Gesetz aufgenöthigt werden sollten. In der Zunft war Alles obrigkeitlich legalisirter Vertrag; daher bedurften Arbeitsbedingungen und Lohnsätze in der Zunft, um rechtsverbindlich zu sein, der behördlichen Genehmigung. Deshalb mufste ausgeschlossen sein, dafs, seien es die Meister oder seien es die Gesellen, diesen Vertrag einseitig zu ändern unternähmen und zu solchem Zwecke Vereinigungen oder Verabredungen träfen, welche dann durch Arbeitseinstellung oder durch Entlassung der Gesellen aus der Arbeit dem andern Theile als zwingende Bedingung auferlegt würden. Dem Geiste der Zunftordnung entsprach es, dafs derartige einseitige Verabredungen und Vereinigungen rechtlos sein mufsten. Trotzdem aber war die Geschichte der Zünfte und des Handwerks im Mittelalter eine fortgesetzte Kette von Verstöfsen gegen diesen, dem Geiste der Zunftordnung entsprechenden Grundsatz. Nicht nur die Meister coalisirten sich, d. h. trafen Vereinbarungen und Verabredungen, um die Löhne herabzusetzen oder ihnen günstigere Arbeitsbedingungen den Gesellen aufzuerlegen, sondern auch die Gesellen vereinigten sich, standen aus, forderten höhere Löhne oder günstigere Arbeitsbedingungen, sogar die Lehrlinge thaten dasselbe, und was an Zunftstreitigkeiten und Aufständen der Handwerksgesellen u. s. w. in den Städtechroniken berichtet wird, führt fast stets auf derartige, dem Wesen der Zunftordnung durchaus widersprechende Vorgänge zurück. Der Staat aber, der das industrielle Leben einmal — und zwar dem damaligen Stande der Dinge durchaus entsprechend und angemessen — zünftlerisch geordnet hatte, durfte nicht müfsig zusehen, wenn die von ihm gesetzte Ordnung gebrochen wurde, und deshalb ergingen oft sehr strenge, für die Rädelsführer meist sogar drakonische Strafandrohungen wider denjenigen, welcher, dem Geiste der Zunftordnung zuwider, dieselbe einseitig zu ändern unternehmen würde und zu diesem Zwecke Vereinigungen schlösse oder Verabredungen träfe.

Die vom mittelalterlichen Staate erlassenen Coalitionsverbote waren also keineswegs eine Abnormität oder eine Härte gegen die Arbeiter, sondern sie entsprachen vollkommen dem damaligen Stande der Dinge. Anders allerdings steht es im modernen Staate. Durch die Einführung der Maschine in die gewerbliche Production, speciell durch die Verwendung des Dampfes als Kraftmotor, erfuhr das wirthschaftliche Leben eine vollständige Umwälzung, aus der Manufactur wurde der Industrialismus. Dieser konnte sich im Rahmen der Zunftordnung nicht entfalten, mufste also die Zunftordnung sprengen. Der Uebergang zur Gewerbefreiheit war eine durch die wirthschaftliche Entwicklung gegebene Nothwendigkeit. Indem aber an die Stelle der Zunftordnung die Gewerbefreiheit trat, wurde die Stellung des Staates zum Arbeitsvertrage eine andere. Unter der Zunftordnung war der Arbeitsvertrag ein obrigkeitlich legalisirter; kam ein Vertrag nicht zustande, dann schrieb die Behörde die Arbeitsbedingungen einfach vor. Mit der Gewerbefreiheit wurde jedoch auch der Arbeitsvertrag frei, kein Staat und keine Behörde kümmerten sich mehr um den Inhalt des Arbeitsvertrages. Indem die Gewerbefreiheit Jedem Spielraum zur freiesten Entfaltung seiner individuellen Kräfte gab, entzog sie dabei gleichzeitig dem Schwachen den Schutz des Staates, dessen er unter der Zunftordnung genossen hatte. Wie aber die durch Strafandrohung wirksam gemachten Coalitionsverbote in letzter Instanz auch einen solchen Schutz des Schwachen bedeuteten, wurden sie haltlos, als das gewerbefreiheitliche Princip sich Geltung verschaffte.

In gleichem Mafse also, wie sich die Ansichten der Nationalökonomen unter dem Einflusse der sich umgestaltenden wirthschaftlichen Praxis von der Zunftordnung zur Gewerbefreiheit reformirten, mufste die Theorie des wirthschaftlichen Rechtes die Wegräumung der Coalitionsverbote verlangen. In England vollzog sich der Uebergang von der Manufactur zum Industrialismus zuerst; deshalb traten auch dort zuerst die nationalökonomischen Schriftsteller zu gunsten der Coalitionsfreiheit ein, und Adam Smith war einer der ersten, welcher den Coalitionsverboten energisch zu Leibe ging. Aber nach 1800 erging ein erneutes Coalitionsverbot für England, welches »Coalition« für ein Verbrechen im Sinne des englischen Strafgesetzes erklärte. Der Umschlag in der Gesetzgebung trat in England erst 1824 ein, in welchem Jahre das Unterhaus einen Antrag von Joseph Hume annahm, der das Gesetz von 1800 wesentlich milderte. Seither sind eine lange Reihe gleichartiger Gesetze in England ergangen, bis dann endlich ein Gesetz von 1875 das Coalitionsrecht vollständig freigab und nur noch bestimmte,

dafs „böswillige Schädigung öffentlicher und privater Interessen“ strafbar sein sollte.

In England bezieht sich mit dieser, wie schon hier hervorgehoben sein mag, sehr wesentlichen und für uns sehr lehrreichen Einschränkung die Coalitionsfreiheit auf alle Arten von Unternehmern und Arbeitern, ähnlich in Frankreich, wo 1864 die Coalitionsfreiheit gesetzlich ausgesprochen wurde. Die deutsche Gewerbeordnung spricht jedoch ausdrücklich nur davon, dafs Vereinigungen und Verabredungen der gewerblichen Gehülfen, Gesellen, Fabrikarbeiter u. der Gewerbetreibenden straflos sein sollen. Wie aus den Verhandlungen des Reichstages von 1869 über diesen Paragraphen hervorgeht, ist diese Diction nicht ohne Bedeutung. Ein Antrag, nach welchem derartige Vereinigungen und Verabredungen generell straflos zu bleiben hätten, wurde nämlich abgelehnt, und zwar, weil man dieselben für ländliche Dienstboten und Arbeiter und für Stromschiffsknechte nicht straflos erklären wollte, wie sich aus den damals abgegebenen Erklärungen ergiebt. Ein preufsisches Gesetz vom 24. April 1854 hatte nämlich sowohl für gewerbliche Arbeiter wie auch für ländliche Dienstboten und Arbeiter und für Stromschiffsknechte ein strenges Coalitionsverbot erlassen, durch welches Personen, welche Arbeitgeber oder Obrigkeiten durch Verabredung einer Arbeitseinstellung zu gewissen Zugeständnissen zu bestimmen suchen oder zu einer solchen Verabredung Andere auffordern, mit Gefängnifsstrafe bis zu einem Jahre bedroht wurden. Dieses Coalitionsverbot für ländliche Dienstboten und Arbeiter besteht infolge der Ablehnung jenes Antrages heute noch in Preufsen zu Recht, und gelten ähnliche Bestimmungen in mehreren anderen Bundesstaaten.

Durch die 1869 beschlossene Fassung des § 152 hat also der Gesetzgeber aussprechen wollen, dafs zwar die Strafverbote gegen Coalition für Gewerbe und Industrie, nicht aber z. B. für die Landwirthschaft fortfallen sollen. Indem der Gesetzgeber ausdrücklich diejenigen Kategorieen von Personen aufgezählt hat, welche straflos sich coalisiren dürfen, hat er gleichzeitig damit bestimmt, dafs andere als die ausdrücklich benannten Personen an Vereinigungen und Verabredungen zum Behufe der Erlangung günstigerer Lohn- und Arbeitsbedingungen, insbesondere auch mittels Arbeitseinstellung oder Entlassung der Arbeiter nicht theilnehmen dürfen. Die im Gesetz ausdrücklich benannten Kategorieen sind aber: 1. Gewerbetreibende, 2. gewerbliche Gehülfen, 3. Gesellen und 4. Fabrikarbeiter. Ungesetzlich und durch die in der Gewerbefreiheit ausgesprochene Coalitionsfreiheit nicht gedeckt ist also, wenn am Lohnstreite nicht betheiligte dritte Personen an Coalitionen theilnehmen. Wenn daher Personen in der Streikorganisation und in den Streikversammlungen die erste Rolle spielen, die zu keiner der vier in der Gewerbeordnung genannten Kategorieen gehören, so darf das als ein vom Gesetzgeber nicht gewollter Mifsbrauch der Coalitionsfreiheit bezeichnet werden; dafs dieser Mifsbrauch häufig stattfindet, ändert nichts an der Sache. Von Wichtigkeit ist aber, diesen Mifsbrauch als solchen zu erkennen, besonders im Hinblick auf den Umstand, dafs die socialdemokratische Agitation notorisch das Coalitionsrecht für ihre propagandistischen Zwecke verwendet und dafs die hierbei die Rolle der Streikleiter übernehmenden Personen sogar der Regel nach nicht zu den in der Gewerbeordnung benannten, am Lohnkampfe betheiligten Kategorieen, sondern zu den an demselben unbetheiligten Dritten gehören. Hohes Interesse verdient daher ein vom Landgerichte zu Dresden kürzlich ergangenes Erkenntnifs. Der Redacteur eines socialdemokratischen Blattes wurde verurtheilt, weil er, dem noch weiter zu besprechenden § 153 der Gewerbeordnung zuwider, Arbeiter beschimpft hatte, welche vor »officieller« Beendigung eines Ausstandes die Arbeit wieder aufgenommen hatten, und der erkennende Richter fand einen strafverschärfenden Umstand darin, dafs der Verurtheilte, obwohl für ihn, als einen unbetheiligten Dritten, nicht die geringste Veranlassung vorlag, sich in die Coalitionsangelegenheit zu mischen, es dennoch und zwar in Andere und zwar Betheiligte beschimpfender Weise gethan, so dafs der Richter sein Gebahren ausdrücklich als »gewerbsmäfsige Hetzerei« bezeichnete und das Vorhandensein dieses Umstandes als einen erschwerenden strafverschärfend wirken liefs. Aber wo nicht, wie in diesem Falle, ein anderweitig strafbares Delict hinzutritt, ist bisher die Begrenzung des Personenkreises, dem die Coalitionsfreiheit ertheilt ist, eine lex imperfecta.

Aber nicht nur die Personen-Kategorieen sind gesetzlich begrenzt, für welche das Coalitionsrecht freigegeben ist, sondern auch die Zwecke, zu denen dasselbe angewendet werden darf. § 152 der Gewerbeordnung spricht nur davon, dafs die „zum Behufe der Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen, inbesondere durch Arbeitseinstellung oder durch Entlassung der Arbeiter“ geschlossene Vereinigung und Verabredung straflos erfolgen soll. Die Zweckbestimmung des Coalitionsrechtes ist also auf Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen begrenzt. Wenn daher aufser auf die Arbeitsbedingungen bezüglichen Forderungen andere gestellt werden, z. B. es sollten alle streikenden Arbeiter, insbesondere auch die Streikführer, Comitémitglieder u. s. w. wieder in die Arbeit aufgenommen werden, so fällt eine solche Forderung nicht unter das in der Gewerbeordnung ausgesprochene Coalitionsrecht. Damit ist natürlich nicht gesagt, dafs sich Arbeitgeber und Arbeitnehmer nicht auch über solche Bedingung einigen dürften; der Arbeitsvertrag

ist frei, soweit er nicht durch die Gewerbeordnung beschränkt ist, und das ist in diesem Falle nicht der Fall. Aber ein klagbares Recht kann Niemandem daraus erwachsen, dafs bei einem Streik stipulirt worden, es sollten alle Streikenden in die Arbeit wieder aufgenommen werden. Wenn daher neuerdings wiederholt, z. B. in einem sehr flagranten Falle in Nürnberg Arbeitseinstellungen erfolgt sind, durch welche erzwungen werden sollte, dafs der Arbeitgeber bestimmte, von ihm aus der Arbeit entlassene Personen in dem Arbeitsverhältnifs behalte, so fallen solche Streiks auch dann nicht unter den Rahmen der Coalitionsfreiheit, wenn die Entlassung der in Rede stehenden Arbeiter wegen ihrer Führerstellung bei früheren oder erst für die Zukunft geplanten Streiks erfolgte. Solche Streiks sind durch die Coalitionsfreiheit nicht erlaubt; der Gesetzgeber hat sie durch die Zweckbestimmung des Coalitionsrechtes ausschliefsen wollen. Das Gleiche gilt von Streiks, die zu anderen Zwecken erfolgen, als um die Lohn- und Arbeitsbedingungen der Streikenden selbst zu verbessern. Streikt z. B. die Arbeiterschaft eines Gewerbes oder Betriebes, um die Streikenden eines andern Gewerbes oder Betriebes in ihrem Lohnkampfe zu unterstüzen, so geht dieses über die im § 152 der Gewerbeordnung gegebene Zweckbestimmung offenbar hinaus. Dieses ist von Wichtigkeit betreffs der sogenannten Generalstreiks. In Berlin wurde in diesem Sommer ein Generalstreik der Maurer und Zimmerleute verkündet, d. h. Maurer und Zimmerleute durften auch bei solchen Meistern nicht fortarbeiten, welche die geforderte Verbesserung der Lohn- und Arbeitsbedingungen entweder aus Anlafs des Streikes bewilligten oder für deren Arbeiter in den neuen Bedingungen gar nicht einmal eine Verbesserung enthalten war. Dieser Generalstreik sollte so lange dauern, bis alle Arbeitgeber die von den Streikenden erhobenen Forderungen bewilligt haben würden; derselbe brach zwar zusammen und ergab die seltsame Situation, dafs die Meister einen höheren Arbeitslohn bewilligen wollten, als die Streikenden forderten, und nur letztere eine kürzere tägliche Arbeitszeit beanspruchten, als jene zugestanden. Aber der Zweck dieses Generalstreiks konnte durch das in der Gewerbeordnung gegebene Coalitionsrecht nicht gedeckt werden. Die kürzere Arbeitszeit wurde nämlich nicht etwa zu gunsten der bislang in Arbeit gestandenen Streikenden, die ja obenein mit einem geringeren Lohnsatz vorlieb nehmen wollten, als ihn die Meister boten, sondern zu gunsten des »arbeitslosen Proletariates«, für dessen Einstellung in die Arbeit man sorgen müsse, verlangt, und diese Zweckbestimmung des Streiks kann in keiner Weise als eine Bestrebung anerkannt werden, welche behufs Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen unternommen wurde. Auch bei dem Generalstreik der Berliner Bäcker trat eine solche, dem Coalitionsrechte der Gewerbeordnung nicht entsprechende Forderung hervor. Die Streikenden verlangten u. A. nämlich auch die Abschaffung der sogenannten Zugabe, d. h. eines wöchentlichen Naturalrabatts, der den ständigen Kunden ortsüblich gewährt wurde. Hier sollte also eine Beeinflussung derjenigen Bedingungen Platz greifen, unter denen der Unternehmer sein Product vertreibt und welche mit den Bedingungen des Arbeitsvertrages aufser jeder Beziehung stehen. Mit ihren Lohn- und sonstigen Forderungen sind die Berliner Bäckergesellen gescheitert, aber die Abschaffung der Zugabe haben sie durchgesetzt. Die Bäcker haben sich diesem von den Gesellen auf sie ausgeübten Zwange gefügt, d. h. das Publikum hat die Zugabe eingebüfst und somit ist der Brotpreis um deren Werth gesteigert worden, ohne dafs die Streikenden eine Verbesserung ihrer Lohn- und Arbeitsbedingungen erzielt hätten. Die Brotesser zahlen also die Kriegskosten, die Meister stecken sie in die Tasche, und die Gesellen gehen leer aus. Man wird sich daher die Zweckbestimmung eines jeden Streiks genau ansehen müssen, um zu erkennen, ob und wieweit sie derjenigen entspricht, die in der Gewerbeordnung für das Coalitionsrecht gegeben ist; thut sie das nicht oder nicht vollständig, so ist der betreffende Streik ganz oder theilweise als ein Mifsbrauch des Coalitionsrechts zu erachten, den der Gesetzgeber nicht gewollt hat. Aber auch dieser Mifsbrauch ist, soweit nicht, wie z. B. in Mecklenburg, landesrechtliche Bestimmungen herangezogen werden können, nach Reichsgesetz straffrei, denn der Reichgesetzgeber hat es auch in dieser Beziehung bei einem lex imperfecta bewenden lassen; er hat zwar den von ihm gewollten Gebrauch des Coalitionsrechts in klaren Worten gesetzlich festgelegt, aber davon abgesehen, den seiner Zweckbestimmung widersprechenden Mifsbrauch unter Strafe zu stellen.

Schon ist darauf hingewiesen, dafs der Staat, als er das Coalitionsrecht freigab, die dasselbe ausübenden Vereinigungen keineswegs unter seinen Schutz nahm, wie er es bezüglich anderen Vereinigungen zu erlaubten Zwecken thut. Der neuerdings zum Zwecke der Streikverhütung gemachte Vorschlag, die Streikorganisationen unter das Vereinsrecht zu stellen, würde also das Gegentheil des gewollten Zwecks erreichen. Wird die Coalition unter das Vereinsrecht subsumirt, so ertheilt ihr damit der Staat öffentlich- oder privatrechtlichen Schutz. Dieses hat der Gesetzgeber von 1869 nicht thun wollen; deshalb hat § 152 der Gewerbeordnung bestimmt, dafs dem Theilnehmer an solchen Vereinigungen und Verabredungen nicht nur jederzeit der Rücktritt freisteht, sondern auch aus ihnen weder Klage noch Einrede stattfindet. Also sogar den privatrechtlichen Schutz, den der Staat sonst jeder Verabredung

und Vereinigung ertheilt, hat er derjenigen versagt, die sich als ihres Mittels der Arbeitseinstellung resp. der Entlassung aus der Arbeit bedient. Und zwar hat der Staat mit vollem Recht diesen Vereinbarungen jeden, auch den privatrechtlichen, Schutz deshalb versagt, weil der Staat, als das Willensorgan der in ihm vereinigten Erwerbs-Gesellschaft der Nation, das höchste Interesse daran hat, die Fortdauer jeglichen Arbeitsverhältnisses unter seinen Schutz zu stellen, soweit dieses mit der Freiheit des Arbeitsvertrages irgend vereinbar ist. Stellt man die Streikorganisation unter das Vereinsrecht, so heifst das, sie zu einer dauernden, eines gewissen Rechtsschutzes geniefsenden Einrichtung machen, d. h. die jetzt latente und intermittirende Bedrohung der Fortdauer des Arbeitsverhältnisses wird eine acute und constante. Beides kann der Staat nicht wollen. Mithin hiefse es, den Bock zum Gärtner machen, wollte man zum Zwecke der Streikverhütung die auf Grund des Coalitionsrechtes stattfindenden Vereinigungen und Verabredungen unter den staatlichen Schutz des Vereinsrechtes stellen. Es kann sogar zweifelhaft sein, ob nicht aus der ratio legis der Gewerbeordnung eine in entgegengesetzter Richtung verlaufende Mafsnahme zu begründen wäre. Bekanntlich sind die socialdemokratischen sogenannten Fachvereine angeblich zu dem Zwecke begründet, Verbesserungen der wirthschaftlichen Lage für die Arbeiter des betreffenden Gewerbes herbeizuführen. Darauf, dafs dieser Zweck nur der angebliche, der wirkliche jedoch ein anderer ist, soll hier weiterer Werth nicht gelegt werden; aber eine offene Frage ist, ob derartige, auf den Boden des Vereinsrechtes tretende Fach- u. s. w. Vereine nicht mit den Absichten des Gesetzgebers hinsichtlich der Vereinigungen zum Behufe der Erlangung günstiger Lohn- und Arbeitsbedingungen collidiren. Der Gesetzgeber der Gewerbeordnung wollte die Vereinigungen des Coalitionsrechtes zu dauernden nicht machen, das Vereinsrecht setzt aber dauernde Vereinigungen zu Vereinszwecken mit einer gewissen Constanz voraus. Die Streikvereinigung hat solche Constanz nicht, sie kann und soll sie nicht haben, ihr Zweck und Ziel sind auf den Einzelfall begrenzt. Daher möchte eher als für die Unterstellung der Coalitionen unter das Vereinsrecht dafür zu plaidiren sein, dafs auf den Boden des Vereinsrechtes tretende Vereinigungen sich nicht zur Aufgabe stellen dürfen, diejenigen Zwecke zu verfolgen, welche den auf Grund des Coalitionsrechtes stattfindenden Vereinigungen erlaubt sind.

Aber nicht nur den öffentlich- und privatrechtlichen Schutz des Staates hat der Reichsgesetzgeber den Streikvereinigungen und -Verabredungen vorenthalten, sondern, und hier stöfst man endlich auf eine lex perfecta, er hat strafrechtlichen Schutz Denen ertheilt, gegen welche die Streikvereinigung oder deren Mitglieder Ausschreitungen bei Ausübung des Coalitionsrechtes begehen sollten. Der § 153 der Gewerbeordnung bedroht nämlich Zwang, sofern derselbe ausgeübt wird, um Andere zur Theilnahme an Streiks, oder zur weiteren Betheiligung an solchen zu veranlassen, mit Gefängnifsstrafe. Wer, so heifst es dort, Andere durch Anwendung körperlichen Zwanges, durch Drohungen, durch Ehrverletzung oder durch Verrufserklärung bestimmt oder zu bestimmen versucht, an den in § 152 straffrei erklärten, aber, wie wir sahen, hinsichtlich ihrer Zweckbestimmung und ihrer Theilnehmerschaft beschränkten Verabredungen theilzunehmen, oder ihnen Folge zu leisten; oder wer Andere durch gleiche Mittel hindert oder zu hindern versucht, von solchen Verabredungen zurückzutreten, soll mit Gefängnifs bis zu drei Monaten bestraft werden, sofern nicht nach dem allgemeinen Strafgesetz eine härtere Strafe eintritt.

Da der einschlägige § 240 des Strafgesetzbuchs lautet:

> Wer einen Andern widerrechtlich durch Gewalt oder durch Bedrohung mit einem Verbrechen oder Vergehen zu einer Handlung, Duldung oder Unterlassung nöthigt, wird mit Gefängnifs bis zu einem Jahre oder mit Geldstrafe bis zu 600 Mark bestraft,

so zeigt schon die Vergleichung der beiden Strafandrohungen, dafs der Gesetzgeber den Zwang zur Theilnahme an Coalitionen unter besonders strenge Strafe stellen wollte; deshalb schliefst § 153 der Gewerbeordnung Geldstrafe aus, die das Strafgesetzbuch bei sachlich weit schwereren Delicten dem richterlichen Ermessen anheimstellt.

Der strafrechtliche Schutz, welchen die Gewerbeordnung allzu eifriger Streikagitation entgegenstellt, ist inhaltlich ein sehr weitgehender; allerdings kommt er nur selten zur Geltung, weil wo kein Kläger auch kein Richter ist, und weil nach beendetem Streik kaum Jemand, aufser dem Staatsanwalt, ein Interesse hat, diese Delicte zu verfolgen. Die Verfolgung derselben liegt nämlich keineswegs, wie angenommen werden könnte, im Interesse des Arbeitgebers, sondern verstöfst gegen dasselbe. Der Regel nach werden derartige Fälle von Zwang erst bekannt werden, nachdem der Streik beendet ist. Der durch den Streik meist bereits hart betroffene Unternehmer würde aber, falls er nach Wiederherstellung des Friedens die Verfolgung solcher Delicte anregen wollte, den eben erst hergestellten Frieden gefährden; wollte er dasselbe vor dem Friedensschlufs thun, diesen erschweren. Immerhin kommen Fälle vor, in denen dieser Schutz zur Geltung gelangt, und die höchstgerichtlichen Entscheidungen haben demselben eine möglichst weitgehende Auslegung gegeben.

So ist nach einem Erkenntnifs des preufsischen Obertribunals vom 9. October 1873 schon der Versuch strafbar, auf die künftige freie Ent-

schliefsung Anderer, ob und wie lange sie einer der hier in Rede stehenden Streikverabredungen Folge leisten wollen, durch eine auch nur eventuell ausgesprochene Ehrverletzung Einflufs zu üben, und zwar selbst dann, wenn es bezüglich jener Verabredung noch nicht einmal zu einem Einverständnifs über die anzuwendenden Mittel, z. B. einen Streik, gekommen ist. Nennt also ein Streikredner Arbeiter z. B. Feiglinge, falls dieselben an einem noch gar nicht beschlossenen, sondern nur geplanten Streik nicht theilnehmen, oder nicht bis zur officiellen Aufhebung des Streiks aushalten würden, so ist bereits die Strafe des § 153 verwirkt.

Nach einem Erkenntnifs desselben hohen Gerichtshofes vom 3. Juni 1874 ist auch der Versuch strafbar, einen Gewerbetreibenden zur Theilnahme oder Befolgung einer Lohnverabredung zu nöthigen, ohne Rücksicht darauf, ob dabei eine schon vorhandene bestimmte Absicbt des zu Nöthigenden ins Auge gefafst ist, oder ob nur auf eine mögliche künftige Entschliefsung desselben eingewirkt werden soll. Will also Jemand einen Unternehmer, dessen Absicht über Bewilligung oder Verwerfung der bei einem Streik aufgeworfenen oder aufzuwerfenden Lohnforderungen noch nicht bekannt ist, dadurch hinsichtlich seiner Entschliefsung beeinflussen, dafs er Drohungen ausspricht, z. B. mit dauernder Sperre seines Betriebes für die Mitglieder eines Fachvereins droht, so macht sich derselbe strafbar.

Endlich ist eine hier einschlagende Drohung nach einem weiteren Obertribunals-Erkenntnifs vom 1. Juni 1875 bereits darin enthalten, dafs Jemand eine Handlung begeht, die einem Andern zur Verhinderung seines Rücktritts vom Streik einen Vermögensverlust in Aussicht stellt, gegen den er nach dem Willen des Gesetzes geschützt sein soll.

Wie schon eingangs gesagt, wird das Coalitionsrecht in seinem gesetzlichen Umfange zu erhalten sein. Dasselbe beschränkt sich auf die Theilnahme gewerblicher Unternehmer und gewerblicher Arbeiter an Vereinigungen, deren Zweckbestimmung auf die Lohn- und Arbeitsverhältnisse, also den Inhalt des Arbeitsvertrages derselben, begrenzt ist. Das Coalitionsrecht schliefst also Theilnahme und Einmischung an den Bedingungen des umstrittenen Arbeitsvertrages unbetheiligter Dritter ebenso aus, wie die Anstrebung anderer, dem Arbeitsvertrage fremder Zwecke, und ist damit zugleich gegeben, dafs gewisse Streikformen, z. B. der Generalstreik, nicht unter das Coalitionsrecht entfallen. Endlich versagt das Coalitionsrecht den auf Grund desselben erfolgenden Vereinigungen und Verabredungen den öffentlich- und privatrechtlichen Schutz, ertheilt jedoch öffentlichrechtlichen Schutz Denen, gegen welche körperlicher oder moralischer Zwang betreffs der nach dem Coalitionsrechte sonst straflos gelassenen Bestrebungen zur Anwendung gelangt.

Diesem klaren Inhalte des Coalitionsrechtes stehen mifsbräuchliche Erweiterungen in der Praxis gegenüber, die jedoch mangels einer, die Absichten des Gesetzgebers vollstreckenden lex perfecta z. Z. ebenfalls straflos bleiben. Politische, wirthschaftliche und sociale Gründe müssen dafür sprechen, den positiven Inhalt des Coalitionsrechts unverändert zu lassen; das kann jedoch nicht hindern, die Frage offen zu halten, ob seine mifsbräuchliche Benutzung nicht aus dem Stande der lex imperfecta in denjenigen einer lex perfecta überzuführen wäre. Jedenfalls wird dies geschehen müssen, sobald diese Mifsbräuche einen, der Mehrheit der Bevölkerung zum Bewufstsein gekommenen unerträglichen Umfang erreichen sollten.

Wendet man sich von der rechtlichen Seite der Streiks zu deren wirthschaftlichen und socialen Seiten, so werden zwei verschiedene Perioden zu unterscheiden sein: eine solche des wirthschaftlichen und eine zweite des politischen Kampfes vermittelst des Coalitionsrechts. Das Coalitionsrecht ist mit dem Uebergange zur Gewerbefreiheit und zum freien Arbeitsvertrage dem Arbeiter und dem Unternehmer gegeben, um vermittelst desselben ihre wirthschaftlichen Beziehungen zu einander zu ordnen, falls jedes andere, zu diesem Zwecke anzuwendende Mittel versagen sollte. Das Coalitionsrecht ist also eine ultima ratio, es ist der wirthschaftliche Krieg; aber eben weil es ein letztes Mittel ist, soll es erst angewendet werden, wenn alle anderen Mittel nicht zum Zwecke führten, und von der wirthschaftlichen und sittlichen Reife Derer, denen man das Coalitionsrecht gab, erwartete man, dafs sie dessen eingedenk sein und das Coalitionsrecht auch thatsächlich nur dann anwenden würden, wenn eben ein anderes Mittel nicht mehr vorhanden ist. Man hat das Coalitionsrecht mit einem zweischneidigen Schwerte verglichen, und das ist richtig; sobald vom Coalitionsrecht Gebrauch gemacht wird, ist die nächste und unerbittlichste Consequenz, dafs beide Theile verwundet werden, dafs die Arbeitgeber und die Arbeitnehmer Verluste erleiden. Aber keineswegs richtig ist, dafs diese Verluste auf beiden Seiten gleich grofse, gleich empfindliche sind. Eine von dem amtlichen Bureau für Arbeitsstatistik der Ver. Staaten aufgestellte Uebersicht der dort von 1881 bis 1886, also in 6 Jahren, erfolgten Streiks und Lock-outs hat ermittelt, dafs in dieser Zeit 3900 Lohnkämpfe auf dem Boden des Coalitionsrechts stattfanden. Dieselben betrafen 22 300 industrielle Etablissements mit 1 325 000 streikenden oder ausgeschlossenen Arbeitern. Nur 60 % der Streiks erreichten ganz oder theilweise eine Durchsetzung der gestellten Forderungen, 40 % blieben gänzlich erfolglos, während 80 % der Streiks von Arbeiterorganisationen, hauptsächlich der Knights of labour, angeordnet waren. Die finanziellen Verluste der Arbeitgeber durch diese Streiks wurden auf rund 34 Millionen Dollars er-

mittelt, der Lohnverlust der Arbeiter auf einige 60 Millionen Dollars. Zweierlei tritt in diesen Daten hervor, einmal der Umstand, dafs $^4/_5$ aller Streiks „angeordnet“ wurden, also nicht von den Nächstbetheiligten ausgingen. und dafs zweitens die directen Verluste der Arbeiter fast doppelt so grofs waren, wie diejenigen der Arbeitgeber. Wenn auch ein Theil der Streiks Erfolge erzielte, so werden doch die Arbeiter sehr lange diese Erfolge geniefsen müssen, um jene 60 Millionen Dollars als Mehreinnahme aus den Streikerfolgen wieder hereinzubringen, die sie an jene Erfolge gewagt haben. Eine längere Zeit und ein grofses Land umfassende Statistik hat also ergeben, dafs die Zweischneidigkeit des Coalitionsrechts sich weit mehr gegen die Arbeiter als gegen den andern Theil richtet.

Man hat den Lohnverlust der Berliner Maurer und Zimmerleute bei dem schon erwähnten Generalstreik dieses Sommers auf rund 8 Millionen Mark, den Gesammtschaden dieses Streiks auf 12 Millionen Mark berechnet. Auch hier ergiebt sich also, dafs die Arbeiter mehr und namentlich härter betroffen wurden als die Arbeitgeber. Man braucht in letzterer Beziehung nur an das Elend zu denken, welches in die Familien der betheiligten Arbeiter mit jedem länger andauernden Streik einkehrt und welches durch die vertheilten Unterstützungsgelder nie behoben werden kann, schon deshalb nicht, weil diese meist in den Händen der Organisatoren kleben bleiben, wie so häufig nach Beendigung eines erfolglosen Streiks aufgedeckt wird.

Andererseits sind die wirthschaftlichen Wirkungen der durch Streiks in der gemeinsamen Erwerbsarbeit der Nationen hervorgerufenen Störungen jedenfalls sehr beträchtlich. Es ist schwer, einen Mafsstab für diese Wirkungen zu finden, da nicht allein die directen Verluste der vom Streik selbst betroffenen Unternehmungen, sondern eine Menge indirecter Verluste anderer Unternehmungen in Rechnung zu stellen sind, welche bei der weitgreifenden Arbeitstheilung oft sehr weitverzweigte sind. Man hat den wirthschaftlichen Effect des diesjährigen Kohlenstreiks, d. h. den unserer Nationalwirthschaft erwachsenen Gesammtverlust auf 200 Millionen Mark taxirt. Mag diese Zahl zu hoch oder zu niedrig gegriffen sein, sie giebt ein Bild davon, welche Summen ein derartiger Streik verschlingen kann; und sie scheint nicht einmal sehr viel zu hoch gegriffen zu sein, läfst sich doch aus der Statistik unserer Ein- und Ausfuhr berechnen, dafs sich für diese allein der nationalwirthschaftliche Verlust aus diesem Streik auf rund $^1/_2$ Million Tonnen Kohlen mindestens beziffert, zu deren Werth alle die indirecten, anderen Industrieen erwachsenen Verluste und Mehrkosten hinzutreten. Aus diesen Daten ergiebt sich zur Genüge, dafs vom wirthschaftlichen Gesichtspunkte aus der Streik nur als ein letztes Mittel zur Abstellung unerträglich gewordener Zustände gerechtfertigt erscheinen kann.

Als solcher hat der Streik auch lange gegolten, und namentlich in England. Während anfangs nach Freigebung des Coalitionsrechts die grofsen und kleinen Streiks in jenem Lande wie Pilze aus der Erde schossen, haben, durch Schaden klug geworden, die Trades Unions sehr bald begriffen, dafs ein nicht als letztes Mittel zu rechtfertigender Streik vom Standpunkt der Arbeiter selbst nicht zu rechtfertigen ist. Die Streikpolitik der englischen Gewerkvereine hat sich daher sehr bald dahin gerichtet, Streiks zu vermeiden und nur dann eintreten zu lassen, wenn jede Aussicht auf gütlichen Ausgleich geschwunden war. Ist aber dessenungeachtet in England eine lange Reihe von Streiks durchgekämpft worden, so geschah es bis vor kurzem noch aus rein wirthschaftlichen Erwägungen. Im Lande des exacten Manchesterthums stofsen eben die Interessengegensätze härter aufeinander, als z. B. in Deutschland. Wenn bei uns von einer Streik-Epidemie erst seit einigen Jahren gesprochen werden kann, so hat das im Gegensatz zu England seine guten Gründe. Bei uns war eine Schärfe der Interessengegensätze, wie sie in England bestand, nicht möglich, weil das Princip des nur das egoistische Selbstinteresse gelten lassenden Manchesterthums bei uns nie so feste Wurzel geschlagen hat, wie in jenem Lande. Deshalb hatten wir verhältnifsmäfsig wenige Streiks in jener ersten Periode, in der der Streik nur zu wirthschaftlichen Zwecken diente, dafür haben wir aber desto mehr davon in der zweiten Periode gehabt, in welcher der wirthschaftliche Zweck des Coalitionsrechts mit politischen Zwecken verquickt worden ist.

In wie hohem Mafse dieses letztere der Fall, ist bereits angedeutet worden, als von der durch den Wortlaut des § 152 der Gewerbeordnung begrenzten Zweckbestimmung des Coalitionsrechts die Rede war. Will man jedoch sich Klarheit über die bei gedachtem Mifsbrauch des Coalitionsrechts verfolgten Absichten verschaffen, so giebt die socialdemokratische Literatur hierüber genügende Auskunft. In Berlin erscheint ein von Max Schippel herausgegebenes Wochenblatt, die »Volkstribüne«, welche die Socialdemokratie „mehr wissenschaftlich“ vertreten soll, als es die der Propaganda gewidmeten Tagesblätter thun. Dieses Organ behandelte kürzlich die Frage, ob Streiks den Arbeitern nützen, und gab dabei sehr deutlichen Aufschlufs über die socialdemokratischerseits mit den Streiks verfolgten Absichten. Diese Absichten sind aber gerade das Wesentliche, wenn man darüber zur Klarheit gelangen will, ob die Socialdemokratie mittels der Streikbewegung ihre politischen Zwecke fördern und die bestehende Staats- und Gesellschaftsordnung angreifen will oder nicht, und deshalb hat dasjenige ein

allgemeineres Interesse, was aus der »Volkstribüne« über diese Absichten zu entnehmen ist.

Ein zur Erkenntnifs — damit ist natürlich die socialdemokratische Erkenntnifs gemeint — seiner Klassenlage »erwachter« Arbeiter denkt nämlich nach Aussage der »Volkstribüne« über den Zweck von Streiks folgendermafsen: Weil die Unternehmer ihm nicht gutwillig sein Recht — d. h. dasjenige, was er für sein Recht zu erklären beliebt —, seine »berechtigten« Ansprüche gewähren, so müsse er jeden ihm gesetzlich erlaubten Zwang anwenden; wörtlich heifst es dort:

„Mit kurzen Worten: ich mufs die Arbeit einstellen, ich mufs streiken. Unterliege ich dabei, was sehr leicht möglich ist, so mufs ich wieder und immer wieder streiken. Nicht weil ich glaube, in den fortgesetzt wiederholten Streiks euch auf einmal zu besiegen, nein, ich fürchte, ich werde vielleicht in jedem folgenden Streik auch wieder unterliegen. Aber ich werde durch dieses fortgesetzte Beunruhigen eures Geschäftsbetriebes, durch das wiederholte Unterbrechen eurer Berechnungen, durch die empfindlichen Verluste, die ich euch dadurch bereite, euch so schädigen, dafs ihr es vorziehen werdet, mir meine gute Forderung auf auskömmlichen Unterhalt und auf das Mehr an Behaglichkeit des Lebens, auf das ich auch Anspruch mache, zu gewähren, um die Beunruhigung los zu werden."

Der socialdemokratische Streikphilosoph weifs also, dafs ihm weder der erste noch »vielleicht« die folgenden Streiks den Sieg seiner Forderungen bringen werden; trotzdem »mufs« er streiken, denn ihm kommt es allein auf die den Unternehmern zuzufügenden »empfindlichen Verluste« an. Da der Streikphilosoph natürlich selbst entscheidet, was seine »gute Forderung« ist, wie weit sie geht, so kann er nach Gewährung einer jeden von ihm aufgestellten Forderung eine neue aufstellen, und so kann »wieder und immer wieder« gestreikt und können »fortgesetzte Beunruhigungen und empfindliche Verluste« der Unternehmer nach Belieben in infinitum erzielt werden. Diesem Ziel gegenüber kommen, so verkündet die »Volkstribüne«, auch die Opfer gar nicht in Betracht, die der Streikende im Lohnverluste erleidet; denn — so wird weiter versichert — der Streik anticipirt ja nur künftigen Arbeitsmangel. Dann aber wird jubelnd ausgerufen: „Eines ist aber unwiederbringlich verloren, das sind die Kapitalzinsen der Fabricanten während des Streiks!" Da indefs das Kapital ebenso wie der Kapitalzins nun einmal zu den unentbehrlichen Institutionen der bestehenden wirthschaftlichen und gesellschaftlichen Zustände gehören, so richtet sich eben die Absicht der Socialdemokratie beim Streiken darauf, diesen Theil der bestehenden und vom Staate geschützten Ordnung anzugreifen und, wenn möglich, durch die ihm zugefügten Schädigungen zu vernichten.

Mit diesem socialdemokratischerseits mit den Streiks verfolgten Zweck ist jedoch in Wechselbeziehung zu bringen, dafs unsere Gesetzgebung hinsichtlich des Mifsbrauchs des Coalitionsrechts sich in jeder Richtung als lex imperfecta erweist. Gerade im Hinblick hierauf ist es aber sehr lehrreich, daran zu erinnern, dafs die Gesetzgebung in England ganz anders in dieser Beziehung liegt. In England wird heute noch nach dem schon erwähnten Gesetz von 1875 »böswillige Schädigung öffentlicher oder privater Interessen« mit vom Grafschaftsrichter festzustellender willkürlicher Strafe belegt. Ist es nun wohl als eine »böswillige« Schädigung öffentlicher oder privater Interessen zu erachten, wenn die Socialdemokratie den Arbeitern lehrt, sie müfsten streiken, immer wieder streiken, um dem Kapital empfindliche Verluste zuzufügen? Diese Frage bejahen, heifst zugestehen, dafs unsere Gesetzgebung eine lex imperfecta nicht bleiben kann, denn es dürfte nicht mehr sehr lange dauern, bis sich die grofse Mehrheit der Bevölkerung, und zwar zuerst wahrscheinlich die Arbeiter selbst, nicht mehr gefallen lassen werden, dafs das Coalitionsrecht seinem wirthschaftlichen Zwecke entfremdet und zu politischen gemifsbraucht wird.

England hat in diesem Jahre eigentlich die ersten gröfseren, von socialdemokratischer Seite hervorgerufenen Streiks erlebt. Unter denselben spielte derjenige der Londoner Dockarbeiter die erste Rolle. Darüber besteht kein Zweifel, dafs dieser Streik eine rein socialdemokratische Mache war. Schon seit Jahren bemüht sich die englische Socialdemokratie, oder richtiger der der unsrigen geistesverwandte Marxistische Zweig derselben, welcher bisher eine Führerschaft ohne Truppe ist, diesem Mangel dadurch abzuhelfen, dafs sie die Trades Unions in der Führerschaft der englischen Arbeiter verdränge. Im August nun sollte in Dundee der Gewerkschaftscongrefs tagen und zu den von den internationalen socialrevolutionären Congressen in Paris beschlossenen Thesen, insbesondere zum internationalen Achtstunden-Normalarbeitstag Stellung nehmen. Hierfür sollte der Londoner Dockarbeiterstreik den Gewerkvereinlern ein mene tekel bedeuten, die Socialdemokraten wollten Jenen ad oculos demonstriren, wie grofs ihre Macht sei. Der Plan ist fehlgeschlagen; die Führer der Gewerkvereine haben sich nicht von den Socialdemokraten imponiren lassen. Aber einen andern Erfolg hat der Dockarbeiterstreik gehabt. Man hatte sich in England gewöhnt, falls ein Streik ausbrach, als erwiesen anzusehen, es handle sich um ein »letztes Mittel« im Lohnkampfe; und diese Gewöhnung hatte veranlafst, dafs bei jedem Streik

die Sympathieen des grofsen Publikums sich den Streikenden zuwandten; man nahm als Regel an, die bis zum Streik getriebenen Arbeiter seien im guten Rechte. Aus diesem Umstande erklären sich z. B. auch die grofsen Summen, welche den Dockarbeitern aus Australien zuflossen; man war in den Colonieen der Meinung, es handle sich um einen von den Gewerkvereinen als ultima ratio begonnenen Streik, und diesem flossen die allgemeinsten Sympathieen in Gestalt klingender Münze zu. Die Streikführer Burns und Tillens hatten klug genug mit diesem Umstande gerechnet; seiner Ausnutzung galten die grofsen täglichen Aufzüge der Streikenden durch die City. Aber sie hatten sich doch verrechnet; denn kaum hatte das englische Publikum den socialdemokratischen Pferdefufs in der Mache dieses Streiks erkannt, kaum war die Drohung mit dem Generalstreik aller Arbeiter Londons zu gunsten der Dockarbeiter ausgesprochen, als die Sympathieen des Publikums umschlugen. Es war sehr interessant zu beobachten, wie dieser Stimmungswechsel in den tonangebenden englischen Blättern sich vollzog; aber eins darf als sicher angenommen werden, der Dockarbeiterstreik bedeutet darin einen Wendepunkt, dafs man in England inne geworden ist, wie bei Streiks nach ihrer jedesmaligen Zweckbestimmung unterschieden werden mufs, dafs nicht mehr präsumirt werden darf, die Thatsache des vorhandenen Streiks stelle fest, es würde ein Lohnkampf mit dem dazu gegebenen letzten Mittel beglichen. Man darf erwarten, dafs diese in England am eigenen Leibe gemachte Erfahrung ihre Consequenzen zeitigen wird. Schon zeigt sich, wie gerade diese Erfahrung eine Abwendung der öffentlichen Meinung vom Manchesterthum und eine Zuwendung derselben zum reformatorischen Staatssocialismus eingeleitet hat, die nur auszureifen braucht, um zu gewifs interessanten Ergebnissen zu führen. Das erste dieser Ergebnisse würde vermuthlich sein, dafs man sich drüben der Thatsache erinnert, nach dort geltendem Recht und Gesetz sei die »böswillige Schädigung öffentlicher oder privater Interessen« durch mifsbräuchliche Anwendung des Coalitionsrechts nicht nur verboten, sondern auch mit »willkürlicher«, vom Richter festzustellender Strafe bedroht. Wie aber englische Justiz, unter dem Drucke der öffentlichen Meinung stehend, in solchen Fällen straft, davon hat man Beispiele erlebt.

In der Theorie freilich verwirft die »wissenschaftliche« Socialdemokratie den Streik. Diese theoretische Verwerfung hat so lange jedoch keine Bedeutung, als in der Praxis das Coalitionsrecht von jener Seite für politische Zwecke verwendet wird. In letzterer Beziehung sind die Projecte allgemeiner nationaler Streiks und sogar eines Weltstreiks von Interesse. Bekanntlich droht in Belgien die Socialdemokratie schon lange mit dem allgemeinen Streik aller Arbeiter, durch welchen man die Verleihung des allgemeinen Wahlrechts erzwingen will. Aber nicht nur allgemeine nationale Streiks, sondern auch internationale Weltstreiks werden geplant oder doch erörtert. Der diesjährige socialrevolutionäre internationale Congrefs der Marxisten in Paris lehnte zwar eine Resolution ab, die den Weltstreik behufs Durchsetzung des dort beschlossenen internationalen Achtstunden-Normalarbeitstags empfahl, und beschlofs statt dessen am 1. Mai nächsten Jahres in allen Ländern nur eine allgemeine Demonstration zu gunsten dieser Forderung zu veranstalten. Diese Demonstration ist indessen vielfach als geplanter Weltstreik aufgefafst worden. In Brünn hat einer der Führer der österreichischen Socialdemokraten den Weltstreik zu gedachtem Termin angekündigt, auf den man sich vorbereiten solle. In Belgien hielt Anseele, der angesehenste Führer der dortigen Socialdemokratie, einen Vortrag, in dem er sagte, „an dem Ausstande der Londoner Hafenarbeiter sei zu erkennen, welchen Einflufs ein ordentlich organisirter internationaler Ausstand haben würde“. Wir folgern hieraus nur so viel, dafs die Idee eines Weltstreiks in socialdemokratischen Kreisen portirt wird und dafs es falsche Scham ist, wenn die deutschen Socialdemokraten diese Idee den Anarchisten als Erb- und Eigenthum überweisen möchten. Dieses versuchte kürzlich Carl Kautsky, ein jüngerer socialdemokratischer Theoretiker, der öfter eine gewisse Selbständigkeit des Denkens bekundet und sogar hier und da gegen Marxsche Dogmen und Engelsche Definitionen solcher Front macht, im Berliner Organ der Socialdemokratie. Darin hatte übrigens Kautsky recht, dafs der Weltstreik unausführbar ist, und dafs er, wenn durchgeführt, die Arbeiter selbst auf das schwerste schädigen würde. Nicht nur die Unternehmer, sondern die Gesellschaft als solche müsse bei dem Weltstreik in eine unerträgliche Lage kommen — so führt Kautsky aus — auf die Unerträglichkeit derselben speculirten eben die Anarchisten, indem sie der Gesellschaft nur die Wahl zwischen sofortigem Untergange und der bedingungslosen Unterwerfung unter das Proletariat lasse. Dafs beide Alternativen im Grunde dasselbe bedeuten, dürfte Anderen als Socialdemokraten klar sein; wir wollen daher auch mit Hrn. Kautsky nicht weiter rechten, und ihm darin Glauben zu schenken versuchen, dafs die von ihm aufgedeckte Speculation nur anarchistischen, nicht auch socialdemokratischen Ursprungs sei. Aber auch darin hat Kautsky, und zwar nicht nur für den Weltstreik, sondern für den Streik mit politischen statt mit rein wirthschaftlichen Zwecken überhaupt recht, wenn er nämlich sagt: „Aber ganz abgesehen davon, dafs das Proletariat aufser in England nirgends die Majorität des Volkes bildet,

gehört es nicht auch zur Gesellschaft, und wird dadurch, dafs die Situation der ganzen Gesellschaft eine verzweifelte wird, nicht auch seine Situation eine verzweifelte? Und wem würde man die Schuld an dieser Situation in die Schuhe schieben? Uns, den Socialdemokraten. — Sind es Socialdemokraten, die Unsicherheit und Elend in der Bevölkerung verbreiten, dann legt diese die Schuld daran nicht den heutigen gesellschaftlichen Zuständen zur Last, sondern den Socialdemokraten." — Die Consequenzen, welche Kautsky zieht, gehen dahin: „Der Weltstreik bedeutet eine, binnen wenigen Tagen nach dessen Erklärung ausbrechende Empörung des ganzen durch den Streik ausgehungerten Volkes gegen die Streikenden, bedeutet eine schliefsliche Empörung der Mehrheit der Streikenden und ihrer Familien gegen die treibenden Elemente des Streiks; und, wenn diese Socialdemokraten sind, bedeutet er die Erstickung der Socialdemokratie durch eine Volkserhebung."

Nun, es will scheinen, dafs die Socialdemokratie auf dem Wege ist, solche Volkserhebung gegen sich selbst vorzubereiten, denn ihre Streikpolitik mufs schliefslich diesen Erfolg haben; freilich dürfte diese Volkserhebung kaum eine gewaltthätige sein, sondern sie wird in der Ausgestaltung des Coalitionsrechts zu einer lex perfecta in dem schon entwickelten Sinne ihren Ausdruck suchen und finden.

Von dem gröfsten und verderblichsten der diesjährigen Streiks, vom Kohlenstreik, ist bisher, und zwar aus guten Gründen, nur ganz vorübergehend die Rede gewesen. So interessant derselbe ist, so war doch zu vermeiden, ihn weiter als in einigen thatsächlichen Momenten zu streifen, weil die Resultate der angeordneten königlichen Untersuchung noch nicht abgeschlossen vorliegen. Erst an der Hand dieser Resultate wird sich beurtheilen lassen, ob und wie weit das vorstehend Entwickelte auch für diesen Fall zutrifft. Aber für Eines ist gerade dieser Streik significant, dafür, dafs der Streik ein Anzeichen der wirthschaftlichen Prosperität und in diesem Sinne ein Barometer der wirthschaftlichen Lage ist. Schon die falsche Beurtheilung des Einflusses, den das Steigen der Kohlenpreise auf die wirthschaftliche Lage der Zechen geübt haben sollte, brachte den Streik zum Ausbruch — eine Wirkung, die in Zukunft eintreten konnte, vermuthlich eintreten mufste, aber zur Zeit des Streiks unzweifelhaft noch nicht eingetreten war.

Vom wirthschaftlichen und socialen Standpunkte aus ist also der Streik unter allen Umständen ein Uebel. Aber dieses Uebel wirkt doppelt empfindlich, es schädigt insbesondere auch die Arbeiter selbst doppelt, wenn es hervorgerufen wird, weil, wie Hr. Liebknecht sagt, die Socialdemokratie die Waffe des Coalitionsrechts zu gebrauchen gelernt hat. Wie wir sehen, ist diese Art von Gebrauch ein durch den Willen des Gesetzgebers, der das Coalitionsrecht gab, nicht gewollter Mifsbrauch; dieser Mifsbrauch bleibt indessen straflos, weil der Gesetzgeber seinen Willen nur in der negativen Form einer lex imperfecta kundgab. Je klarer dieser Rechtszustand erkannt wird, desto gröfser wird die Hoffnung, das Wirthschaftsleben der Nation von jenen Verheerungen befreit zu sehen, die alljährlich die Streik-Epidemie ihnen zufügt — weil sich die Socialdemokratie des Coalitionsrechts zu Zwecken bedient, für die es nicht gegeben wurde und niemals gegeben werden konnte. *—en.*

Arbeiterschutz und Fabrikaufsicht.*

Der moderne Staat, der längst aus den Rechtsstaatsformen zu denen des Culturstaates übergegangen ist, nimmt für sich nicht blofs das Recht, sondern auch die Pflicht in Anspruch, zur Verhütung von Nachtheilen eines Theiles seiner Bürger die Mafsnahmen eines andern Theiles zu überwachen und die Durchführung der zu diesem Behufe getroffenen Bestimmungen zu beaufsichtigen. Und äufserst selten nur taucht heute noch eine Anschauung auf, welche ein solches Vorgehen des Staates als ungerechtfertigt ansieht und es bekämpft. Man hat fast überall die Aufsicht des Staates in dieser Beziehung als in den modernen Verhältnissen begründet anerkannt und sich davon entwöhnt, in ihr eine Schmälerung der individuellen Rechte zu sehen. Auch die Aufsicht über die Fabriken pflegt man unter diesem Gesichtspunkte zu betrachten und findet darin nichts Aufsergewöhnliches. Der Arbeiter mufs gegenüber dem Arbeitgeber geschützt werden, und deshalb ist eine Fabrikaufsicht angebracht. Wir wollen diese letztere Anschauung durchaus nicht bekämpfen, im Gegentheil, auch wir erachten Arbeiterschutz und Fabrikaufsicht als durch die neuzeitliche Entwicklung unseres gewerblichen

* Man vergleiche zu den nachfolgenden Ausführungen unseres geschätzten Mitarbeiters u. a. auch die Verhandlungen des Deutschen Reichstages vom 15. November 1889 (XVI. Sitzung).

Die Redaction.

Lebens hervorgerufene Nothwendigkeiten. Wo das patriarchalische Verhältnifs zwischen Arbeitgeber und Arbeitnehmer immer mehr zu schwinden beginnt, mufs das gesetzliche eintreten, um den schwächeren Theil gegen den stärkeren zu schützen. Wenn dies aber in den heutigen Gestaltungen des Erwerbslebens begründet ist, so ist es nicht minder ein Erfordernifs der heutigen Zeit, wie überhaupt der Gerechtigkeit, wenn die Fabrikaufsicht in Formen ausgeübt wird, die so wenig drückend als möglich für den Arbeitgeber ausfallen. Der Staat wie der Arbeiter haben doch nur ein Interesse daran, dafs die einmal zum Schutze des Letzteren getroffenen Bestimmungen innegehalten werden, unmöglich auch ein solches, dafs dem Arbeitgeber die Formen der Fabrikaufsicht unbequem werden. Das ist aber heutzutage in Deutschland der Fall.

Die gegenwärtige gesetzliche Lage auf diesem Gebiete läfst sich kurz so schildern: Von Arbeiterschutz und Fabrikaufsicht handelt in erster Reihe die Reichsgewerbeordnung und in zweiter das Unfallversicherungsgesetz. Die erstere regelt in den §§ 132 bis 139a die Bedingungen, unter denen Kinder, jugendliche Arbeiter und Arbeiterinnen in Fabriken beschäftigt werden sollen, trifft im § 115 eine Bestimmung über die Lohnauszahlung und enthält neben anderen diesbezüglichen Vorschriften, wie über die Anlage von Fabriken u. s. w., im § 120, Abs. 3, die folgende: „Die Gewerbeunternehmer sind verpflichtet, alle diejenigen Einrichtungen herzustellen und zu unterhalten, welche mit Rücksicht auf die besondere Beschaffenheit des Gewerbebetriebs und der Betriebsstätte zu thunlichster Sicherheit gegen Gefahren für Leben und Gesundheit nothwendig sind. Darüber, welche Einrichtungen für alle Anlagen einer bestimmten Art herzustellen sind, können durch Beschlufs des Bundesraths Vorschriften erlassen werden. Soweit solche nicht erlassen sind, bleibt es den nach den Landesgesetzen zuständigen Behörden überlassen, die erforderlichen Bestimmungen zu treffen.“ Man sieht, dafs diese Bestimmungen über den Schutz der Arbeiter im einzelnen wie in ihrem Verhältnifs zu einander durchaus klar sind. Ein Theil derselben ist im Gesetze selbst festgelegt, ein anderer Theil ist dem Bundesrathe übertragen, und was dann noch nöthig erscheint, ist den betreffenden Landesbehörden, in den meisten Fällen den Polizeibehörden, überlassen. Irgend eine Competenzstreitigkeit kann danach nicht vorkommen, die Gebiete des Gesetzes, der Bundesrathsthätigkeit und derjenigen der Polizeibehörden sind zu genau abgegrenzt, als dafs hier irgend welche Verwirrung eintreten könnte, und der Betriebsunternehmer wufste, da dementsprechend auch die Fabrikaufsicht eingetheilt war, an wen er sich in den bestimmten Fällen zu halten hatte. Die Polizeibehörde beaufsichtigte die Ausführung ihrer Vorschriften; die Gewerberäthe bezw. Fabrikinspectoren — eine durch § 139b der Gewerbeordnung geschaffene Beamten-Kategorie — inspicirten die Fabriken auf die Beobachtung sämmtlicher zum Schutze der Arbeiter getroffenen Bestimmungen und konnten die Polizeibehörden mit ihrer Stellvertretung beauftragen. Dieses klare Verhältnifs wurde verdunkelt, als das Unfallversicherungsgesetz in Kraft gesetzt war und die §§ 78 bis 86 desselben praktische Anwendung zu finden begannen. In diesen letzteren Paragraphen ist den Berufsgenossenschaften die Befugnifs übertragen worden, einen Theil der im § 120, Abs. 3, der Gewerbeordnung zum Schutze des Lebens und der Gesundheit der Arbeiter getroffenen Vorschriften, nämlich diejenigen zur Verhütung von Unfällen, selbst zu erlassen, sowie deren Ausführung zu überwachen. Damit war, sowohl was den Arbeiterschutz, als auch was die Fabrikaufsicht betrifft, de jure ein Zustand geschaffen, wobei mehreren von einander unabhängigen Factoren die Ausführung und Ueberwachung einer und derselben gesetzlichen Anordnung übertragen ist. Dafs dem Bundesrathe bezw. den Landesbehörden nach Erlafs des Unfallversicherungsgesetzes die Befugnifs zum Erlasse von Unfallverhütungsvorschriften entzogen sei, die den Berufsgenossenschaften übertragen ist, wird nirgends bestimmt. Zum Erlafs von Unfallverhütungsvorschriften sind vielmehr jetzt einerseits der Bundesrath und an dessen Stelle eventuell die Landesbehörden, andererseits die Berufsgenossenschaften befugt, und de jure liegt kein Hindernifs vor, dafs diese von einander unabhängigen Factoren nicht blofs von einander abweichende, sondern auch geradezu sich widersprechende Vorschriften für gut befinden. Genau so ist es mit der Aufsicht über die Ausführung dieser Vorschriften bestellt. Die Competenzen der Gewerberäthe und der sogenannten Beauftragten der Berufsgenossenschaften sind in keiner Weise abgegrenzt, die Beamten sind einander völlig coordinirt, und de jure wäre der Fall denkbar, dafs in der oben ausgesprochenen Voraussetzung der eine Aufsichtsbeamte die Anordnung des andern geradezu aufheben könnte. Wer darunter zu leiden hätte, ist klar. Dafs de facto solche Verhältnisse nicht vorkommen, liegt an dem gesunden Sinne unserer Aufsichtsbeamten, sie sind aber immerhin möglich, und zu welchen Schlufsfolgerungen in den Kreisen der Betriebsunternehmer diese rechtliche Verwirrung bereits geführt hat, zeigen die Jahresberichte der Gewerberäthe für 1888. Darin wird geklagt, dafs vielfach die Ansicht vorhanden sei, wenn die Vorschriften der Berufsgenossenschaften befolgt würden, brauchten die von anderer Stelle erlassenen nicht beachtet zu werden, und das Reichsversicherungsamt hat sich infolge dieser Klagen veranlafst gesehen, in einem besonderen Rundschreiben an die Berufs-

genossenschaften dieser Ansicht entgegenzutreten. Gewifs ist sie rechtlich unbegründet, solchen Vorkommnissen aber, die aufser den Plackereien für den Arbeitgeber doch nur Schaden gerade für die zu schützenden Arbeiter herbeiführen, sollte sobald als möglich vorgebeugt werden. Es sollte eine gesetzliche Regelung dieser Verhältnisse vorgenommen werden, denn schon nach dem alten Homer ist Vielherrschaft nicht gut, Einer soll Herr sein.

Die nothwendige Aenderung dürfte jedoch nur unter dem Gesichtspunkte ohne Schwierigkeiten vorgenommen werden können, dafs man sich entschliefst, die Unfallverhütung sowohl wie deren Beaufsichtigung lediglich einem Organe zu übertragen. Bei der gegenwärtigen gesetzlichen Lage kann man unmöglich den Bundesrath oder die Landesbehörden zu controlirenden Organen über die berufsgenossenschaftliche Thätigkeit auf dem Gebiete der Unfallverhütung bestellen, sie würden dann jedenfalls, da die Berufsgenossenschaften ja nicht zum Erlafs von Unfallverhütungsvorschriften verpflichtet sind, recht häufig in die Lage kommen, ihr Amt gar nicht ausüben zu können, noch weniger kann man Selbstverwaltungsorgane, wie es die Beauftragten sind, direct den Staatsbeamten, wie die Gewerberäthe es sind, subordiniren. Nach der einen oder nach der andern Seite müfste reiner Tisch geschaffen werden. Nun wäre es ja denkbar, dafs wir bezüglich der Unfallverhütung zu den Verhältnissen zurückkehrten, wie sie vor Emanation des Unfallversicherungsgesetzes bestanden, dafs also der Erlafs von Vorschriften zum Schutze der Gesundheit und des Lebens der Arbeiter lediglich dem Bundesrathe bezw. den Landesbehörden übertragen wäre. Dann wäre auch die Competenz der Gewerberäthe genau umgrenzt, und solche Vorkommnisse, wie sie in den Gewerberathsberichten für das Jahr 1888 geschildert sind, wären wieder ausgeschlossen. Indessen scheint uns dieser Weg nach den Erfahrungen, die man in den letzten Jahren gemacht hat, nicht mehr recht gangbar. Die Behörden, welche dann wieder die Unfallverhütung in die Hand nehmen sollten, könnten dies doch nur mit mehr oder weniger allgemeinen Verfügungen, die auf die speciellen Eigenthümlichkeiten der einzelnen Branchen wenig Rücksicht zu nehmen in der Lage wären. Es würden dadurch einerseits Beschwernisse für einzelne Arbeitgeber hervorgerufen, die eigentlich gar nicht beabsichtigt wären, andererseits würde dem Interesse des Arbeiters in den weitaus meisten Fällen wenig oder gar nicht ausreichend gedient werden. Man wird sich erinnern, dafs wohl Versuche gemacht worden sind, wie im December 1881 in einer von der Reichsregierung nach Berlin einberufenen Sachverständigen-Commission, die Unfallverhütung allgemein, über das ganze Deutsche Reich und alle Betriebsarten hinweg, zu regeln, man wird sich aber auch entsinnen, dafs diese Versuche fehlschlugen, und gerade das Mifslingen derselben hat dazu geführt, die Unfallverhütung gewerblichen Corporationen, wie sie durch die Berufsgenossenschaften für jeden Erwerbszweig oder doch wenigstens für die gleichartigen Erwerbszweige geschaffen wurden, zu übertragen. Und wenn etwas für die Beibehaltung der Berufsgenossenschaften sprechen kann, so ist es gerade diese Seite ihrer Thätigkeit. Hier wird ihnen der Vorzug vor allen anderen Organen gegeben werden müssen, denn sie werden am besten wissen, wie in ihrer Branche Unfällen vorgebeugt werden kann. Dafs sie auch die Unfallverhütung soweit als nur irgend möglich ausdehnen, zeigt nicht blofs die Erfahrung, nach welcher die weitaus gröfste Mehrzahl der Genossenschaften bereits Vorschriften erlassen hat, ein anderer Theil sie zu erlassen im Begriff ist, es spricht auch das materielle Interesse der einzelnen Berufsgenossen für die möglichst grofse Erweiterung und Intensität der Unfallverhütung. Je weniger Unfälle innerhalb einer Branche vorkommen, um so weniger Entschädigungen sind von der Berufsgenossenschaft zu zahlen, um so geringer sind die Beiträge, welche der einzelne Betriebsunternehmer nach Jahresschlufs bei der Umlage entrichten mufs. Jeder der letzteren wird demgemäfs schon aus diesem Grunde, wenn er es nicht, wie es doch glücklicherweise noch so häufig der Fall ist, aus Humanitätsgefühl thut, bestrebt sein, auf strenge Unfallverhütungsvorschriften zu halten. Als man die Bestimmungen über die Unfallverhütung in das Unfallversicherungsgesetz aufnahm, ging man gerade von dem Gedanken aus, das materielle Interesse in den Dienst des humanitären zu stellen, und die Erfahrung hat doch gezeigt, dafs man damit durchaus nicht fehlgegangen ist. Es kann demnach keinem Zweifel unterliegen, dafs die Berufsgenossenschaften zur Lösung der Frage der Unfallverhütung nicht nur besser als jede staatliche Behörde geeignet, sondern auch mindestens ebensogut wie die letzteren dazu gewillt sind. Damit hätten wir das Organ, welchem allein der Erlafs der Unfallverhütungsvorschriften übertragen werden könnte, und es benöthigte, um dies gesetzlich festzustellen, nur einer kleinen Aenderung des oben in extenso wiedergegebenen Abs. 3 des § 120 der Gewerbeordnung, nach welcher aus den daselbst dem Bundesrathe übertragenen Befugnissen die Sorge für die Unfallverhütung entfernt würde. Der heutige Culturstaat würde dafür allerdings eine Gegenforderung zu stellen berechtigt sein, nämlich die, dafs den Berufsgenossenschaften fürderhin nicht blofs die Befugnifs zum Erlafs von Unfallverhütungsvorschriften, sondern der Zwang dazu auferlegt würde, es genügte dazu eine einfache Umgestaltung des § 78 des Unfallversicherungsgesetzes vom 6. Juli 1884. Thatsächlich würde

dadurch ja wenig geändert, da, wie gesagt, die gröfste Mehrzahl der Berufsgenossenschaften im Besitze von Unfallverhütungsvorschriften ist. Das Reichsversicherungsamt könnte nach wie vor als Genehmigungsbehörde fungiren, und damit wäre immer noch dem Reiche der Einflufs gewahrt, den es durch den § 120, Abs. 3, der Gewerbeordnung erhalten hat. Auch in dieser Beziehung würde also eine Aenderung im Grunde nicht vorgenommen. Den Gewerberäthen, die jetzt bereits mit Arbeiten überhäuft zu sein behaupten, würde dadurch, dafs ihnen dies Feld ihrer Thätigkeit entzogen wäre, eine Erleichterung und damit die Möglichkeit geboten werden, auf anderen Gebieten um so intensiver zu arbeiten. Die Ausführung der Unfallverhütungsvorschriften in den einzelnen Betrieben zu überwachen, würde lediglich eine Aufgabe der Beauftragten sein.

Damit wäre Klarheit in diese rechtlich wie thatsächlich verwickelten Verhältnisse des Arbeiterschutzes und der Fabrikaufsicht gebracht. Der Arbeitgeber wüfste wieder, wie er sich und an wen er sich zu halten hätte, für den Schutz des Arbeiters würde genau so gesorgt wie heute, das Reich hätte die Oberaufsicht wie bisher, und es wäre endlich Zuständen ein Ende gemacht, die nur zu Mifsverständnissen Anlafs geben konnten. Man scheut sich noch vielfach, bei der Neuheit der durch die Thätigkeit der Berufsgenossenschaften geschaffenen Lage der von uns erörterten Frage näher zu treten, über kurz oder lang wird sie doch ihre Lösung verlangen, und wir hoffen, dafs die letztere dann in dem von uns befürworteten Sinne ausfallen werde.

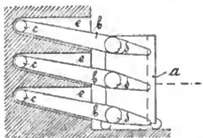
R. Krause.

Bericht über in- und ausländische Patente.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 5, Nr. 48854, vom 22. März 1889. Edouard Caillet in Paris. *Schrämmaschine.*

Auf zwei Seiten eines fahrbaren Gestelles *a* sind je 3 doppelarmige Hebel *b* gelagert, welche auf ihren Drehachsen und an den vorderen Enden Kettenrollen *c* und *d* tragen, um die mit Schneidmessern versehene Ketten gelegt sind. Während letztere in Umdrehung versetzt werden, schiebt man das Gestell *a* gegen den



Ortsstofs hin, so dafs die Schneidmesserketten 6 einzelne Schräme *e* in die Kohle einarbeiten. Ist eine genügende Eindringungstiefe erreicht, so bewegt man die hinteren Enden der Hebel *b* aufwärts, so dafs die sich ununterbrochen drehenden Messerketten je 3 Einzelschräme *e* zu einem durchgehenden senkrechten Schram verbinden.

Kl. 18, Nr. 49277, vom 5. October 1888. Fr. G. Bremme in Julienhütte bei Bobrek (O.-Schl.). *Anwendung von Koksofengasen, welche zur Theer- und Ammoniakgewinnung gedient haben, zur Heizung der steinernen Winderhitzer der Hochöfen.*

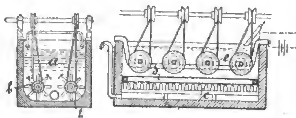
Der Patentanspruch lautet wie vorstehende Bezeichnung des Patentes. Der Vorzug der Verwendung der durch Abkühlung und Waschung von Theer und Ammoniak befreiten Koksofengase liegt in ihrem hohen Brennwerth und in ihrer Reinheit gegenüber den wenig Kohlenoxyd, aber viel Staub enthaltenden Hochofengasen.

Kl. 40, Nr. 49311, vom 14. September 1888. (Zusatz zu Nr. 47031; vergl. »Stahl und Eisen« 1889, S. 615.) Ludwig Grabau in Hannover. *Anwendung ungekühlter Gefäfse bei der Darstellung von Aluminium.*

Wird die Reductionsarbeit des im Hauptpatent beschriebenen Verfahrens absatzweise ausgeführt, so kann man die gekühlten Gefäfse *c* entbehren und statt dessen einfache ungekühlte Gefäfse benutzen, deren Masse oder Leitungsvermögen grofs genug ist, um eine Krustenbildung auch ohne künstliche Abkühlung zu bewirken.

Kl. 40, Nr. 48959, vom 3. Januar 1889. (Zusatz zu Nr. 42243.) Firma Siemens & Halske in Berlin. *Neuerung bei der elektrolytischen Gewinnung von Kupfer und Zink.*

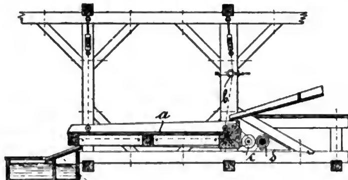
Nach dem Hauptpatent wird das gepulverte (vorher geröstete oder geschmolzene) Erz mittels Ferrisulfats, welches in den Zersetzungsbädern selbst erzeugt wird, ausgelaugt, und wird dann die hierbei entstehende Kupfer- bezw. Zinksulfat- und Ferrosulfatlösung als Elektrolyt benutzt. Derselbe umspült zuerst die Kathoden, um Kupfer und Zink auszufällen, und dann die durch nichtmetallische Diaphragmen von jenen geschiedenen elektrolytisch unlöslichen Anoden zur Wiederverwandlung des Ferrosulfats in Ferrisulfat, welches letztere wieder zur Auslaugung des Erzes



benutzt wird. Um letzteres zu erleichtern, werden das gepulverte Erz und die Ferrisulfatlösung durch eine lange Rinne *a* geleitet, in welcher das Erzpulver durch gegeneinander arbeitende Rührwellen *b* un-

unterbrochen aufgewirbelt wird, ohne hierdurch in der Längsrichtung der Rinne *a* vorwärts bewegt zu werden. Letzteres wird allein durch den Flüssigkeitszuflufs bewirkt. Die elektrolytischen Zersetzungszellen bestehen aus wagerechten Kasten mit Anoden aus gewellten Bleiplatten *c* oder Retortenkoks, einer die Strömung der die Anode bedeckenden Flüssigkeit verhindernden Filterschicht *d* aus Filz oder dergl. und mit auf sich drehenden Walzen *e* angeordneten Kathoden, welchen der Strom durch die Walzenzapfen zugeführt wird.

Kl. 1, Nr. 48954, vom 21. October 1888. M. Neuerburg in Köln a. Rh. *Schnellstofsherd.*



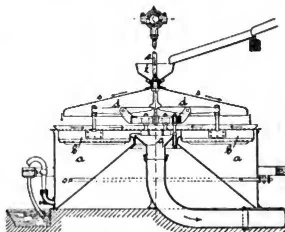
Der an 4 Ketten hängende Stofsherd *a* wird dadurch, dafs 2 der Ketten durch Spannrollen *b* nach aufsen gezogen werden, mit den Rollen *c* fest gegen die Excenterrollen *d* geprefst, so dafs eine verstärkte Wirkung letzterer auf den Herd *a* erfolgt.

Kl. 5, Nr. 49171, vom 12. December 1888. Emanuel Przibilla in Dresden. *Selbstthätige Verlängerungs- und Umsetzvorrichtung für Tiefbohreinrichtungen.*

Am Bohrschwengel *a* ist eine Mutter *b* für die steile Schraube *c* vermittelst Schildzapfen gelagert. An einem an *c* angeordneten Bügel *d* hängt vermittelst des Schraubenkopfes *e* das Bohrgestänge. Entspricht die Länge des letzteren der Tiefe des Bohrlochs, so wird beim Eintreten des Abfallstücks in den (Fabianschen) Freifallapparat das Gestänge gestützt, so dafs *e* in *d* etwas sich hebt und infolgedessen sich etwas drehen kann, ohne *d* bezw. *c* mitzunehmen. Es findet also einfaches Umsetzen statt. Vertieft sich aber das Bohrloch, so findet eine Hebung von *e* in *d* nicht statt und werden infolgedessen *e* und *d c* durch den Freifallapparat gedreht, was eine Umsetzung und Verlängerung zur Folge hat.

Kl. 1, Nr. 47967, vom 7. November 1888. Oscar Bilharz in Freiberg i. S. *Hydraulische Setzmaschine.*

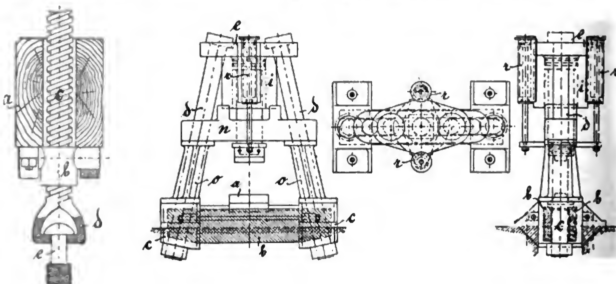
In einem Behälter *a* mit kegelförmigem Boden und mittlerem Ablaufrohr *q* hängt an doppelarmigen Hebeln *d* ein ringförmiges Sieb *b* mit einer Graupeneinlage. Durch Niederbewegen von *b* in dem mit Wasser gefüllten Behälter *a* vermittelst der Excenterstange *e* wird die Graupeneinlage geöffnet, so dafs die auf dieselbe fliefsenden schweren Bestandtheile



durch sie hindurch nach *a* sinken und durch einen schwachen Wasserzuflufs aus dem Rohre *o* über den Rand von *a* gespült werden. Die leichten Bestandtheile fliefsen durch das mittlere Rohr *q* ab. Zur gleichmäfsigen Vertheilung der Setztrübe auf das Sieb *b* wird dieselbe in einen Trichter *t* geleitet, durch dessen Oeffnungen sie auf den kegelförmigen Vertheiler *s* fliefst.

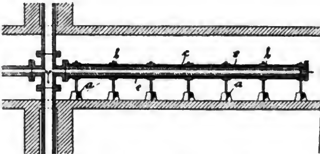
Kl. 49, Nr. 48825, vom 26. October 1888. R. M. Daelen in Düsseldorf. *Hydraulische Schmiedepresse.*

Der Ambofs *a* ruht auf 2 oder 3 hochkantig nebeneinandergestellten Stahlblechen *b*, welche an den Enden von gufseisernen Verbindungsstücken *c* umfafst werden. Durch diese gehen 2 oder 4 starke schmiedeiserne Säulen *d* schräg hindurch, welche am oberen Ende an den Deckel *e* des Prefscylinders *i* direct angreifen. Letzterer besteht aus einem Rohr, welches vermittelst eines Stulpes gegen den Deckel *e* abgedichtet ist und sich mit dem unteren Rande auf das Querhaupt *n* aufsetzt. Dieses umfafst die Säulen *d* und wird von den Hülsen *o*, die *d* umgeben, gehalten. Bei der Anordnung von 2 Prefscylindern sind die



Kolben derselben durch den Hammerbär miteinander verbunden. Zum Heben desselben dienen 2 besondere Cylinder *r*, die mit *i* aus einem Stück hergestellt werden können. Zu einer Presse können 2 Ambosse mit verschieden geformten Arbeitsflächen gehören; zum Einstellen eines oder des andern Ambosses unter den Bär dient ein Kolbenmotor, welcher die Ambosse auf den Blechen *b* in der Längsrichtung verschiebt.

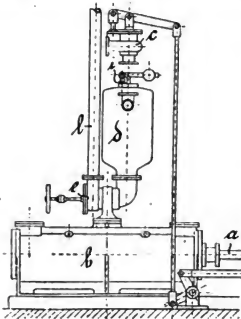
Kl. 40, Nr. 49148, vom 5. März 1889. W. Prickarts in Hamburg. *Rührwerk für Flamm- und Muffelöfen.*



Um die Rührschaufeln *a* schnell auswechseln zu können, sind dieselben vermittelst Ringe *b* auf die Rührarme *c* aufgeschoben und werden durch Zwischenrohrstücke *e* am Platze gehalten.

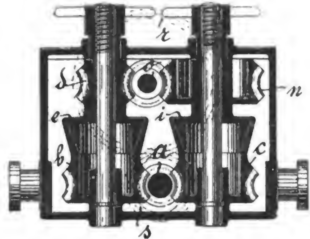
Kl. 5, Nr. 49167, vom 4. Januar 1889. M. M. Rotten in Berlin. *Neuerung an Fördermaschinen.*

Hinter dem Dampfcylinder der Fördermaschine ist ein Kolben-Luftverdichter *b* derart angeordnet, dafs Dampf- und Luftkolben an einer und derselben Kolbenstange *a* sitzen. Auf dem Luftverdichter *b* ist ein Windkessel *d* mit Einstellventil *c* und einem Dreiwegventil *e* angebracht. Letzteres wird beim Niedergang des Fördergestelles so gestellt dafs die durch die Last desselben bei leergehender Dampfmaschine im Verdichter *b* erzeugte Druckluft in den Windkessel *d* gelangt und durch das Ventil *c* nach einem Sammelbehälter zu beliebiger Verwendung abgelassen wird. Beim Aufzug des Fördergestelles durch die Dampfmaschine wird *e* so gestellt, dafs der Luftverdichter *b* durch Rohr *l* mit der Atmosphäre in Verbindung steht, also leer mitgeht. *i* bedeutet ein Sicherheitsventil.



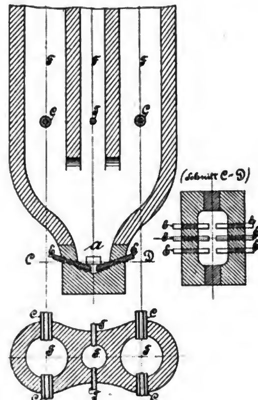
Kl. 5, Nr. 49175, vom 6. März 1889. Fr. Ulrich in Leopoldshall bei Stafsfurt. *Einrichtung zur Regelung des Vorschubs der Drehbohrspindel von Gesteinbohrmaschinen.*

In das Schraubengewinde der den Bohrer tragenden Bohrspindel *a* greifen die derselben als Mutter dienenden Schneckenräder *b c* ein, welche durch Reibungskupplungen *e i* mit den Schneckenrädern *d n* verbunden werden können. Letztere werden von der Schneckenwelle *o*, welche einen *a* entgegengesetzten Schraubengang hat, festgehalten oder durch Einrücken des Zahnrades *r* in das von *a* gedrehte Zahnrad *s* und durch mehr oder weniger festes Kuppeln mit *d n* derart gedreht, dafs *a* entweder einen Vorschub bis zur Gewindeganghöhe von *a* oder gar keinen Vorschub erleidet.



Kl. 40, Nr. 49207, vom 27. Januar 1889. Louis Reuleaux in Liège. *Ofen zur Vorheizung von Materialien, welche elektrolysirt werden sollen.*

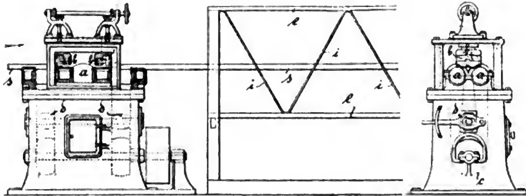
Der Ofen hat 3 Schächte *F*, welche sich in einem gemeinschaftlichen Reductionsherd *a* vereinigen. Der



mittlere Schacht wird mit Kohle, die durch die bei T eingeblasene Luft verbrannt wird, gefüllt, während die Seitenschächte Erze und Flufsmittel aufnehmen, welche durch Gasbrenner C vorgeheizt werden. Die sich in dem Herd a sammelnden heifsen Massen werden zwischen den Elektroden E dem elektrischen Strom unterworfen und dabei reducirt.

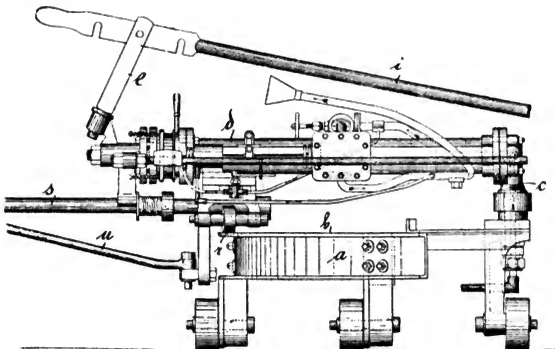
Kl. 49, Nr. 48940, vom 17. October 1888. William Allen Mc Cool in Beaver Falls (Pa, V. St. A.). *Maschine zum Richten, Strecken und Glätten von Metallstäben, Röhren u. dergl.*

Der Stab s wird zwischen 2 Walzen a mit convexen Ballen und 2 Paar an den Enden von a gelagerten Rollen b durchgewalzt. a werden durch einen Riemen, welcher durch Rollen d gespannt wird, in gleicher Richtung angetrieben, während b vom Stab mitgenommen werden. Infolge der convexen Gestalt von a macht der Stab aufser der Dreh- auch eine Vorwärtsbewegung. Zur Führung des aus der Maschine hervorstehenden Stabendes s dient ein Rahmen e mit einem Lederriemen i, durch dessen Oeffnungen der Stab s durchgesteckt wird. Statt dessen können auch von Federn gehaltene Ringe benutzt werden.



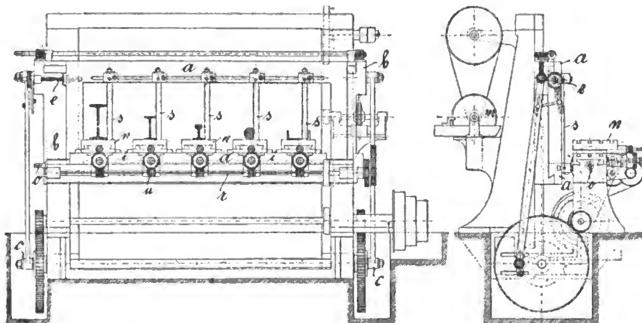
Kl. 18, Nr. 49300, vom 4. Juni 1889. Anton von Kerpely jun. in Witkowitz (Oesterr.-Schlesien). *Mechanischer Rührer für Puddel- und Schmelzöfen.*

Auf einem entlang den Oefen fahrbaren 4räderigen Gestell a mit einer wagerechten sektorähnlichen Lauffläche b ruht um den Zapfen c drehbar ein Dampfcylinder d, dessen Kolben vermittelst des Armes e mit der Rührkrücke i direct verbunden ist. Die Steuerung des Cylinders a kann eine Stofssteuerung sein. Der Dampf wird dem Cylinder a durch den Schwingzapfen c zugeführt. Während der Kolben bezw. die Krücke i eine vor- und zurückgehende Bewegung macht, wird der Cylinder vom Arbeiter direct seitwärts hin- und hergeschwungen, wobei ersterer vermittelst Rollen r auf dem Sectorbogen b läuft. Die Stange s dient zur Führung der Kolbenstange, und die Stange u zur Unterstützung von s.



Kl. 49, Nr. 49140, vom 15. December 1888. Heinr. Ehrhardt in Düsseldorf. *Metallsägegatter.*

Die in einem Rahmen *a* eingespannten Sägeblätter *s* bewegen sich mit dem Schlitten *b* durch Kurbelantrieb *c* auf und ab und können gleichzeitig in der Schnittrichtung durch Verschieben des Rahmens *a* im Schlitten *b* vermittelst der Schraube *e* selbstthätig vorgeschoben werden, in welchem Falle die Werkstücke stillstehen. Haben die Sägeblätter *s* keinen Vorschub, so wird der die Werkstücke tragende Schlitten *i* in der Schnittrichtung vermittelst der Schraube *o* und eines Riemen- und Zahnradvorgeleges vorgeschoben. Um vermittelst der Sägeblätter *s* auch Längsschnitte machen zu können, sind erstere um 90° drehbar. In diesem Falle müssen die Werkstücke der Länge nach verschoben werden, was durch die Verschiebung der Einzelschlitten *n* auf dem Hauptschlitten *i* vermittelst der Schnecken *u* und der Welle *r* erfolgt. *m* ist eine Schleifscheibe zum Schleifen der Sägeblätter *s*.



Kl. 49, Nr. 49090, vom 1. December 1888. Wilhelm Lorenz in Karlsruhe (Baden). *Verfahren zur Herstellung von Walzen mit im Kreise oder in Schraubenlinien verlaufenden unregelmäfsigen Kalibern.*

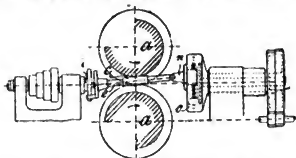
Um in Walzen unregelmäfsige Kaliber einzufräsen, benutzt man einen kegeligen Fräser *a*, welcher zuerst radial in eine vorgedrehte Nuth der Walze eingeführt wird. Während sich nun die Walze langsam dreht, giebt man dem rotirenden Fräser *a* eine mehr oder weniger der Tangente zur Walze sich nähernde Lage,



wodurch der kegelige Theil des Fräsers *a* zur Wirkung kommt und dementsprechend die vorgedrehte Nuth mehr oder weniger breit oder tief ausgearbeitet wird. Verschiebt man aufserdem die Walze in der Längsrichtung, so entsteht ein schraubengangförmiges Kaliber. Dasselbe läfst sich je nach Wahl der Fräserform beliebig gestalten.

Kl. 49, Nr. 49313, vom 1. December 1888. Wilhelm Lorenz in Karlsruhe (Baden). *Verfahren zur Herstellung von Walzen mit im Kreise oder in Schraubenlinien verlaufenden unregelmäfsigen Kalibern.*

In einer vorgedrehten Nuth einer Walze oder von zwei Walzen *a* arbeitet ein Fräser *c*, dessen Welle *e* an einem Ende durch ein Kugelgelenk mit einer festgelagerten Welle *i* verbunden und von dieser Welle gedreht wird. Das andere Ende der Welle *e* ist in einem Lager *n*, welches sich auf der Kurbelscheibe *o* radial verschieben läfst, gelagert, so dafs dem Fräser *c* eine mehr oder weniger geneigte Lage zu den Walzen *a*, aber auch noch eine solche Bewegung ertheilt werden kann, dafs er neben seiner achsialen Drehbewegung eine Kegelfläche beschreibt. Man kann also die

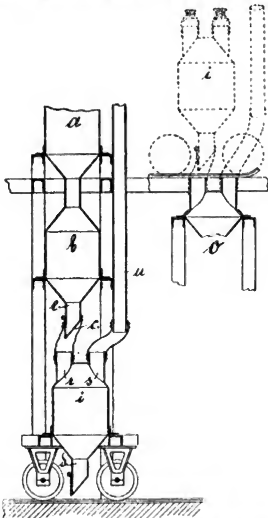


Nuth in den sich langsam drehenden Walzen *a* sowohl nach der Tiefe als auch nach der Breite beliebig gestalten. Durch Längsbewegung der Walzen *a* nimmt das Kaliber die Gestalt eines Schraubengangs an. Auf diese Weise können Walzen mit Kalibern hergestellt werden, zwischen welchen ∟-, ⊥-, +- und ⊔-Eisen mit beliebig sich veränderndem Querschnitt ausgewalzt werden.

Kl. 10, Nr. 49186, vom 10. Februar 1889. C. Sachse in Berlin. *Anwendung geschlossener Gefäfse zum Transport gedarrter Braunkohlen in Briquettesfabriken.*

Unter dem Trockenapparat *a* ist ein Sammelbehälter *b* mit Klappe *c* im Trichterrohr *e* angeordnet,

so dafs die gedarrte Braunkohle aus letzterem in ein fahrbares Gefäfs *i* abgelassen werden kann. Letzteres besitzt ein gleiches Trichterrohr *d* wie *b* und oben 2 Stutzen *r s*, welche mit dem Trichterrohr *e* und dem bis über das Dach geführten Luftauslafs *u* durch Schläuche verbunden werden, so dafs die Füllung



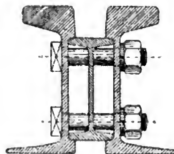
von *i* aus *b* ohne jede Staubbildung nach aufsen vor sich geht. Nach Füllung von *i* werden die Schläuche von *r s* gelöst und zusammengebunden (vergl. rechten Theil der Figur), wonach das Gefäfs *i* über die Presse *o* gefahren wird. In diese wird *i* genau so entleert, wie *b* nach *i*.

Kl. 48, Nr. 49279, vom 20. December 1888. Otto Peltz in Berlin. *Apparat zur Erzeugung einer gleichzeitig hin und her gehenden und rückkehrend wendenden Kathodenbewegung.*

Um galvanische Niederschläge auf Metallgegenständen gleichmäfsiger und fester haftend zu machen, pendeln die im Bade hängenden Kathoden um ihre senkrechte Mittellinie, während diese parallel sich selbst sich vor- und zurückbewegt. Hierbei sind die Kathoden durch biegsame Kabel mit der festen Leitung verbunden.

Kl. 19, Nr. 49184, vom 20. Februar 1889. Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein in Osnabrück. *Dreitheilige Strafsenbahnschiene.*

Die Schiene besteht aus zwei zu einer wagerechten Ebene unsymmetrischen (wie gezeichnet) oder symmetrischen Aufsentheilen mit einem I-förmigen durchgehenden Mitteltheil, welche Theile durch Schraubenbolzen miteinander verbunden sind. Durch



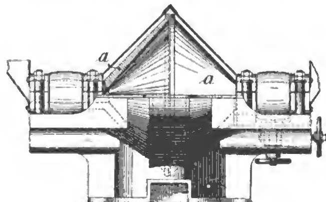
entsprechende Gestaltung des Mitteltheils kann man die Schienenform den verschiedenen Anforderungen bei Weichen, Kreuzungen, Curven u. dergl. leicht anpassen. Um die Schienen untereinander zu verbinden, braucht man nur die 3 Theile einer Schiene stufenweise miteinander zu vereinigen, so dafs dieselben bei den einzelnen Schienen ineinander übergehen.

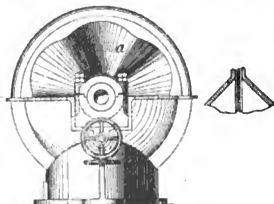
Kl. 50, Nr. 49442, vom 22. Januar 1889. Friedrich Pelzer in Dortmund. *Staubfilter.*

Das Staubfilter ist in »Stahl und Eisen« 1889, S. 577, beschrieben und durch Fig. 14 ebenda dargestellt.

Kl. 50, Nr. 49002, vom 16. März 1889. Christopher Akers in London. *Zerkleinerungs-Schleudermaschine.*

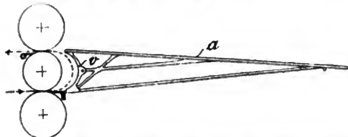
Die Theile der zu zerkleinernden Stoffe werden gegeneinander geschleudert und dadurch zermalmt. In einem geschlossenen Gehäuse drehen sich sehr schnell in entgegengesetzten Richtungen zwei, mit dem offenen Ende einander zugekehrte Trichter *a* mit wellenförmiger Innenfläche. Der Spalt zwischen den Trichtern *a*, welcher gezackt sein kann, wird durch Längsverschiebung des Lagers des einen der Trichter verstellt. Das zu zerkleinernde Gut wird den Trichtern *a* an den Enden der hohlen Wellen





zugeführt und gelangt dann in die Trichter *a* selbst. Von diesen werden die einzelnen Theile gegeneinandergeschleudert, bis bei genügender Zerkleinerung das Mahlgut durch den Spalt in das Gehäuse fällt.

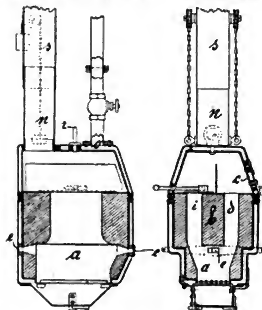
Kl. 7, Nr. 49822, vom 13. April 1889. Ernst Stegmann in Kaczagorka bei Radenz (Pr. Posen). *Blechumführung bei Walzwerken.*



Unter dem Walzentisch *a* ist eine Bogenführung *v* angeordnet, welche das Blech von der Unterwalze direct zur Oberwalze führt.

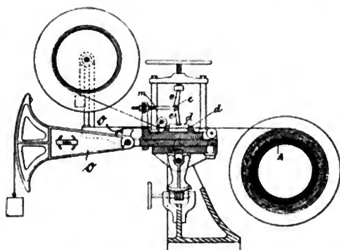
Kl. 49, Nr. 48781, vom 15. December 1888. Edw. O. Hoell in Christiania. *Heizofen für Hufnägelmaschinen.*

In dem Feuerraum *a* ist eine Scheidewand *b* angeordnet, unter welcher bei der Beschickung durch die Thür *c* und den Schacht *d* ein freier Raum bleibt, in welchen die Nagelstange durch die Oeffnungen *e* eingeschoben wird, ohne dafs sie mit dem Brennmaterial in Berührung kommt. Die Rauchgase entweichen durch den Schacht *i* in den Schlot *n*. Der Ofen hat einen doppelten eisernen Mantel, in welchen bei *o* der Wind eingeblasen wird. Derselbe geht durch den Mantel, erwärmt sich hierbei bezw. kühlt die Ofenwände und tritt dann unter den Rost. In die Oeffnungen *e* münden schräge Luftkanäle, um zu verhindern, dafs Gase durch *e* nach aufsen treten. Um den Ofen an der Oese *r* heben zu können, ist das Rohr *n* in dem Rohr *s* verschiebbar.

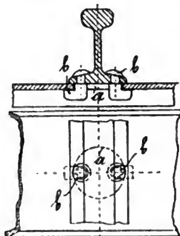


Kl. 72, Nr. 49471, vom 18. April 1889. James Atkinson Longridge und William Anderson in London (Westminster). *Maschine zur Herstellung der Drahtumwicklung bei Geschützrohren, Schwungrädern u. dergl.*

Die Spannung des auf das sich drehende Geschützrohr *A* oder Schwungrad sich aufwickelnden Drahtes wird dadurch bewirkt, dafs derselbe zwischen 2 Backen *d* geführt wird, von welchen die obere gegen einen vermittelst der Schraube *m* einstellbaren Kniehebel *e* sich stützt und die untere von einem gegen die Richtung des Zuges wirkenden Gewichtshebel *o* beeinflufst wird. Die wachsende Spannung des Drahtes bewirkt also ein Lösen der Backen *d* bezw. eine Reibungsabnahme zwischen denselben und dem Draht, so dafs eine Spannungsabnahme sofort eintritt. Die Vorrichtung wird vermittelst eines Supports entsprechend der Steigung der Drahtwindungen seitlich bewegt.



Kl. 19, Nr. 48682, vom 9. December 1888. Arthur Koppel in Berlin. *Gelenkartige Jochverbindung für Feldbahnen.*



Die Schwellen besitzen Kreisöffnungen *a*, durch welche im Schienenfufs vernietete Hacken *b* derart greifen, dafs sich die Spurweite des Geleises bei parallelen Schwellen beliebig verändern läfst.

Britische Patente.

Nr. 16489, vom 14. November 1888. Davies Brothers & Co. (Lim.) in Wolverhampton (County of Stafford). *Herstellung verzinkter Bleche.*

Die Eisenbleche werden geheizt und gewaschen, dann sofort nafs unter Wasserzuflufs zwischen Kaltwalzen durchgewalzt, wieder in Wasser gesteckt und aus diesem heraus sofort in das Zinkbad getaucht.

Nr. 16569, vom 14. November 1888. **Schneider & Co. in Le Creusot in Frankreich.** *Kupferhaltiger Stahl für Panzerplatten und Geschütze.*

Um den Stahl besonders für militärische Zwecke, z. B. Panzerplatten, Geschützrohre, Geschosse u. dergl. geeigneter zu machen, wird in denselben, während er im Herdofen oder Tiegel flüssig ist, Kupfer eingeführt. Die Menge des letzteren beträgt 2 bis 4 %. Behufs Vermeidung der Oxydation taucht man das Kupfer schnell in das Stahlbad unter, so dafs die Auflösung in der Mitte desselben vor sich geht.

Nr. 13687, vom 22. September 1888. **Rookes Evelin Bell Crompton in Arc Works Chelmsford.** *Elektrischer Reductionsofen.*

Der Ofen, in dessen Herd das Erz durch den zwischen 2 Kohlenplatten übertretenden elektrischen Lichtbogen reducirt wird, hat eine Regenerativ-Feuerung, um das Erz zuerst hoch zu erhitzen, ehe es der Einwirkung des elektrischen Stromes unterworfen wird.

Nr. 14287, vom 4. October 1888. **Léon Quentin Brin in Paris.** *Herstellung von Eisenaluminium im Hochofen.*

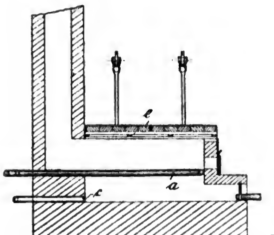
Zur Herstellung der Legirung im Hochofen wird derselbe mit abwechselnden Lagen von Brennmaterial, Chlornatrium und Chloraluminium, Kalk, Erz u. s. w. begichtet. Statt der Chlormetalle kann auch eine andere entsprechende Metallverbindung benutzt werden. Das Aluminium soll gleichzeitig mit dem Eisen reducirt werden und sich dann mit diesem vereinigen.

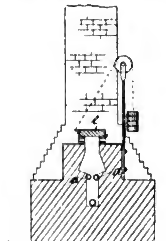
Nr. 15506, vom 29. October 1888. **Léon Quentin Brin in Paris und Arthur Brin in London.** *Plattiren bezw. Schweifsen von Blechen vermittelst Aluminium.*

Um z. B. bei der Herstellung von Panzerplatten Stahl mit Schweifseisen zu verbinden, wird letzteres mit einem Pulver, bestehend aus Aluminiumoxyd und einem Flufsmittel, bedeckt und in einen Ofen gebracht, wo das Aluminiumoxyd reducirt wird. Man legt dann auf letzteres gepulverten Stahl, welcher schmilzt und sich durch das Aluminium mit dem Schweifseisen verbindet.

Nr. 18870, vom 27. December 1888. **William Percy in Workington (Cumberland).** *Schmiedefeuer.*

Der Rost des Feuers wird durch eine wassergekühlte ⊃-förmige Röhre *a* gebildet, durch deren mittleren Spalt der bei *c* eingeblasene Unterwind in die Kohle tritt. Der aufklappbare Deckel *e* ist mit seitlichen Spalten zum Einstecken der zu erhitzenden Gegenstände versehen.





Patente der Ver. Staaten Amerikas.

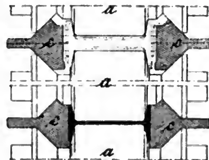
Nr. 399382. **Cambria Iron Company in Johnstown (Pa.).** *Einrichtung zum ununterbrochenen Beizen, Tempern und Verzinnen von Draht.*

Die nebeneinanderliegenden Drähte gehen, vermittelst Rollen geführt, zuerst durch ein Säurebad *a*, dann durch ein Bleibad *c* und von diesem durch einen ∧-förmigen Kanal *e*, in dessen Spitze eine Führungsrolle liegt, in das Zinnbad *i*. Um eine Oxydation des heifsen Drahtes innerhalb des Kanals *e* zu verhindern, wird in denselben ein trocknes indifferentes Gas eingeführt, während die Aufsenseite des Kanals *e* durch Berieseln mit Wasser, welches bei *o* gesammelt und abgeführt wird, gekühlt wird.



Nr. 400495. **Joseph G. Geaman in Pittsburg (Pa.).** *Walzen von* ⌶*-Eisen.*

Das Walzwerk hat 3 wagerechte Walzen *a* und 4 senkrecht gelagerte Walzenscheiben *c*. Die Arbeitsflächen derselben sind derart gestaltet, dafs bei der



Einstellung der Walzen zum Endkaliber der in dem vorletzten Kaliber erzeugte Grat durch das Endkaliber entfernt wird, ohne dafs ein Drehen des ⌶-Eisens erforderlich ist oder ein neuer Grat gebildet wird.

Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Production der deutschen Hochofenwerke.

	Gruppen-Bezirk.	Monat October 1889 Werke.	Production. Tonnen.
Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.	*Nordwestliche Gruppe* . . . . . . (Westfalen, Rheinl., ohne Saarbezirk.)	36	76 245
	Ostdeutsche Gruppe . . . . (Schlesien.)	10	29 869
	Mitteldeutsche Gruppe . . . . . . (Sachsen, Thüringen.)	1	637
	Norddeutsche Gruppe . . . . . . (Prov. Sachsen, Brandenb., Hannover.)	1	80
	Süddeutsche Gruppe . . . . (Bayern, Württemberg, Luxemburg, Hessen, Nassau, Elsafs.)	8	26 960
	Südwestdeutsche Gruppe . . . . . (Saarbezirk, Lothringen.)	8	47 475
	Puddel-Roheisen Summa .	64	181 266
	(im September 1889	65	173 367)
	(im October 1888	66	164 963)
Bessemer-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	6	33 831
	Ostdeutsche Gruppe	1	767
	Mitteldeutsche Gruppe	1	—
	Süddeutsche Gruppe	1	1 550
	Bessemer-Roheisen Summa .	9	36 148
	(im September 1889	8	30 162)
	(im October 1888	9	36 080)
Thomas-Roheisen.	*Nordwestliche Gruppe*	10	51 588
	Ostdeutsche Gruppe	2	8 564
	Norddeutsche Gruppe	1	10 151
	Süddeutsche Gruppe	7	31 418
	Südwestdeutsche Gruppe	4	26 581
	Thomas-Roheisen Summa .	24	128 302
	(im September 1889	24	120 552)
	(im October 1888	25	111 562)
Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.	*Nordwestliche Gruppe*	10	16 396
	Ostdeutsche Gruppe	5	1 910
	Mitteldeutsche Gruppe	1	1 115
	Norddeutsche Gruppe	2	2 797
	Süddeutsche Gruppe	7	16 439
	Südwestdeutsche Gruppe	3	7 064
	Giefserei-Roheisen Summa .	28	45 621
	(im September 1889	27	49 104)
	(im October 1888	32	49 401)

Zusammenstellung.

Puddel-Roheisen und Spiegeleisen . .	181 266
Bessemer-Roheisen	36 148
Thomas-Roheisen	128 302
Giefserei-Roheisen	45 621
Production im October 1889	391 337
Production im October 1888	362 006
Production im September 1889	373 185
Production vom 1. Januar bis 31. Oct. 1889	3 606 865
Production vom 1. Januar bis 31. Oct. 1888	3 530 647

Ein- und Ausfuhr von Eisenerzen, Eisen- und Stahlwaaren, Maschinen im

Tonnen von bezw.

		den deutschen Zollausschlüssen	Belgien	Dänemark	Frankreich	Grofsbritannien	Italien	d. Niederlanden	Norwegen und Schweden	Oesterreich-Ungarn
Erze.										
Eisenerze, Eisen- und Stahlstein	E.	14 330	54 490	—	84 173	19 678	140	314 349	57 248	56 232
	A.	1 794	916 907	79	681 091	61	75	2 256	70	21 430
Roheisen.										
Brucheisen und Eisenabfälle	E.	471	33	2	113	1 524	3	4 580	524	396
	A.	1 761	524	3	261	326	5 953	486	358	7 880
Roheisen aller Art	E.	1 129	2 045	—	9 317	180 029	—	2 216	2 955	430
	A.	51	50 009	—	17 228	1 541	1 776	2 721	3	7 341
Luppeneisen, Rohschienen, Ingots	E.	—	72	—	693	6	—	43	179	73
	A.	—	2 758	—	3 585	—	4 599	184	—	1 142
Sa.	E.	1 600	2 150	2	10 123	181 559	3	6 839	3 658	899
	A.	1 812	53 291	3	21 074	1 867	12 333	3 391	361	16 363
Fabricate.										
Eck- und Winkeleisen	E.	13	75	—	49	37	—	7	4	1
	A.	1 120	3 351	287	99	3 425	10 095	1 108	674	337
Eisenbahnlaschen, Schwellen etc.	E.	2	46	—	15	25	—	25	—	39
	A.	170	854	6	88	978	97	2 350	36	78
Eisenbahnschienen	E.	1	116	—	17	804	—	122	—	—
	A.	1 193	4 850	570	150	3 545	1 546	16 554	548	1 273
Radkranzeisen, Pflugschaareneisen	E.	—	1	2	2	2	—	—	—	1
	A.	—	—	19	171	146	265	236	2	58
Schmiedbares Eisen in Stäben	E.	148	912	14	872	3 049	2	234	7 847	1 092
	A.	2 707	6 750	5 196	1 078	2 864	11 005	11 586	319	4 205
Rohe Eisenplatten und Bleche	E.	38	229	—	283	1 641	1	131	48	23
	A.	7 202	1 394	1 107	209	1 494	8 628	9 129	47	1 556
Polirte, gefirnifste etc. Platten und Bleche	E.	—	5	—	7	87	—	2	1	2
	A.	38	2	26	5	12	18	112	2	36
Weifsblech	E.	67	4	—	16	1 548	—	19	—	22
	A.	18	9	6	4	29	3	62	3	41
Eisendraht	E.	5	596	—	48	847	3	47	1 652	219
	A.	134	6 204	907	1 722	25 077	7 595	9 655	1 283	819
Ganz grobe Eisengufswaaren	E.	111	1 626	13	1 965	3 540	—	257	1	83
	A.	842	1 111	431	1 543	1 039	1 914	1 574	119	1 424
Kanonenrohre, Ambosse etc.	E.	14	22	—	33	73	—	14	—	25
	A.	231	179	38	71	24	91	165	84	85
Anker und Ketten	E.	23	62	—	36	1 297	—	61	—	1
	A.	195	2	7	—	5	3	12	1	45
Eiserne Brücken etc.	E.	—	30	—	2	33	—	—	—	—
	A.	61	22	—	—	—	7	665	2	42
Drahtseile	E.	2	3	—	2	69	—	1	—	—
	A.	72	58	26	2	25	151	73	110	144
Eisen, roh vorgeschmiedet	E.	3	87	—	45	8	—	1	1	17
	A.	75	115	76	75	29	73	299	7	53
Eisenbahnachsen, Eisenbahnräder	E.	1	568	—	130	96	5	10	—	14
	A.	5	592	440	2 622	1 496	5 387	1 519	124	1 462
Röhren aus schmiedbarem Eisen	E.	9	57	1	11	516	1	166	—	19
	A.	285	1 773	507	850	190	1 566	1 317	813	1 770
Grobe Eisenwaaren, andere	E.	160	595	36	1 515	2 656	9	308	224	979
	A.	2 491	2 599	1 450	1 534	2 109	3 030	5 807	1 433	4 712
Drahtstifte	E.	7	2	—	6	44	—	1	1	10
	A.	133	1 100	1 964	27	9 723	151	1 351	118	220
Feine Eisenwaaren etc.	E.	16	40	3	231	371	5	37	3	122
	A.	188	537	161	285	513	317	854	196	446
Sa.	E.	620	5 076	69	5 285	16 743	26	1 443	9 782	2 669
	A.	17 160	31 502	13 224	10 535	52 723	51 942	64 428	5 871	18 806
Maschinen.										
Locomotiven und Locomobilen	E.	2	75	—	3	1 147	—	41	—	14
	A.	19	79	61	91	2	1 940	185	14	419
Dampfkessel	E.	1	18	3	2	27	—	41	2	3
	A.	90	35	14	9	21	68	76	18	106
Andere Maschinen u. Maschinentheile	E.	206	2 468	194	1 573	17 604	77	1 587	280	775
	A.	1 152	2 268	632	4 715	1 751	4 717	3 124	2 108	8 559
Sa.	E.	209	2 561	197	1 578	18 778	77	1 669	282	792
	A.	1 261	2 382	707	4 815	1 774	6 725	3 385	2 140	9 084

deutschen Zollgebiete in der Zeit vom 1. Januar bis Ende September 1889.

nach

E. = Einfuhr. A. = Ausfuhr.

Rumänien	Rufsland	Schweiz	Spanien	Britisch Indien	Argentinien, Patogonien	Brasilien	den Verein. Staaten von Amerika	den übrigen Ländern bezw. nicht ermittelt	Summe	In demselben Zeitraum des Vorjahres	Im Monat Septbr. allein
—	5 301	61	361 413	—	—	—	12	—	967 427	934 844	92 326
41	52	83	—	—	—	—	63	—	1 624 002	1 639 803	173 048
—	26	357	—	—	—	—	27	7	8 063	5 616	1 558
—	51	6 116	—	—	—	43	1 252	2 303	27 322	19 277	3 085
—	—	27	1 718	—	—	—	—	—	199 866	150 577	32 512
—	20 682	3 239	—	—	4	9	19 409	761	124 774	95 458	12 569
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 066	241	291
5	233	1 299	—	—	39	—	1 577	15	15 436	16 456	1 405
—	26	384	1 718	—	—	—	27	7	208 995	156 434	34 361
5	20 966	10 654	—	—	43	52	22 238	3 079	167 532	121 191	17 059
—	—	15	—	—	—	—	—	—	201	151	35
148	4 301	9 897	33	1	694	527	1 551	2 571	40 218	43 967	4 174
—	—	6	—	—	—	—	—	—	158	83	47
11	25	5 569	107	—	2 933	614	169	4 295	18 380	18 548	2 015
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1 060	736	468
43	328	8 609	4 265	49	4 738	5 861	1 179	25 225	80 536	92 048	12 214
—	—	1	—	—	—	—	—	—	9	68	1
13	54	12	—	—	1	—	—	18	995	9 419	27
—	—	65	—	—	—	—	2	58	14 295	12 325	2 351
7 998	24 461	8 707	513	3 031	5 298	724	15 932	16 902	129 276	114 770	11 802
—	1	16	—	—	—	—	1	—	2 412	1 702	469
681	10 565	3 618	100	26	102	561	1 022	1 460	48 896	48 144	4 014
—	—	1	—	—	—	—	1	—	106	53	8
16	27	619	—	—	19	26	47	169	1 174	1 490	165
—	—	2	—	—	—	—	7	—	1 685	2 994	151
16	20	18	1	—	1	5	5	7	248	234	13
—	10	8	—	—	—	—	—	—	3 435	2 849	335
204	420	2 825	1 040	269	19 979	2 947	19 118	20 531	120 728	143 176	10 794
—	2	257	—	—	—	—	91	—	7 946	3 497	1 849
268	707	931	149	3	354	36	105	1 516	14 066	19 955	1 970
—	—	6	—	—	—	—	3	—	190	299	26
58	255	121	42	10	104	69	68	303	1 948	2 214	186
—	—	—	—	—	—	—	1	3	1 484	975	196
33	4	6	2	—	3	5	116	46	485	260	39
—	—	—	—	—	—	—	—	—	65	26	4
380	35	—	5	—	205	65	—	2 778	4 267	5 219	751
—	—	2	—	—	—	—	—	—	79	52	13
7	52	50	81	1	70	18	4	333	1 277	1 288	144
—	1	3	—	—	—	—	—	1	167	52	25
7	36	176	—	13	52	8	14	76	1 184	695	136
—	—	30	—	—	—	—	—	—	854	358	135
197	402	933	182	8	113	114	2 778	1 488	19 862	13 998	2 428
—	—	77	—	—	—	—	7	—	864	938	51
188	1 632	2 898	247	1	374	172	18	1 237	15 838	15 965	1 576
1	7	363	1	—	—	—	322	5	7 181	5 859	810
3 905	7 240	3 061	1 208	369	2 779	1 079	1 163	7 528	53 497	63 779	6 424
—	—	1	—	—	—	—	1	—	73	64	1
3 107	313	20	73	1 028	1 382	1 562	1 615	12 435	36 324	34 757	3 544
1	2	32	1	—	—	—	58	3	925	868	100
100	595	369	422	257	436	317	690	1 663	8 346	6 483	1 058
2	23	885	2	—	—	—	494	70	43 189	33 949	7 075
17 380	51 482	48 434	8 470	5 066	39 637	14 710	44 594	100 581	597 545	636 409	63 474
4	4	15	1	—	—	—	—	—	1 306	1 545	136
69	212	201	9	6	39	35	7	621	4 009	5 670	364
—	—	37	—	—	—	—	1	—	135	104	8
55	135	31	44	—	91	25	13	215	1 046	1 663	212
7	25	2 779	8	—	—	—	1 049	13	28 645	26 661	3 712
1 641	7 825	2 139	1 497	34	1 276	855	970	4 296	49 559	49 898	6 052
11	29	2 831	9	—	—	—	1 050	13	30 086	28 370	3 856
1 765	8 172	2 371	1 550	40	1 406	915	990	5 132	54 614	57 231	6 628

Referate und kleinere Mittheilungen.

Verhütung von Staubeinathmung in Thomasschlacken-Mühlen.

Gebrüder Stumm in Neunkirchen hatten unterm 26. Mai 1888 folgendes Preisausschreiben erlassen:

„Das Zerkleinern der Thomasschlacke bis zu dem von der Landwirthschaft erforderten Feinheitsgrade ist infolge des damit verbundenen Eindringens feiner Staubtheile in die Lungen der in der Schlackenmühle beschäftigten Arbeiter mit wesentlicher Gefahr für die Gesundheit derselben verbunden!

Alle von uns mit äufserster Sorgfalt angewandten Mittel haben bisher noch keinen durchgreifenden Erfolg gegen diese Gefahr erzielt. Wir setzen deshalb hiermit einen Preis von 10 000 ℳ für die beste Arbeit aus, welche es uns an der Hand von Modellen und Zeichnungen ermöglicht, jedes Einathmen von Staub durch die in der Thomasschlackenmühle beschäftigten Arbeiter zu verhindern.

Durch die vorzuschlagenden Einrichtungen dürfen weder die Arbeiter, noch die Schlackenmühle selbst in ihrer Leistungsfähigkeit erheblich beeinträchtigt werden, auch müssen sich dieselben ohne verhältnifsmäfsig hohe Kosten in unserer bestehenden Schlackenmühle anbringen lassen.

Diejenigen, welche sich an dieser Preis-Ausschreibung betheiligen wollen, ersuchen wir, uns ihre Arbeit bis spätestens 31. December d. J. einzuliefern. Wir werden daraus eine engere Auswahl treffen, und diejenigen Arbeiten, welche uns einen praktischen Erfolg zu versprechen scheinen, der nächstjährigen Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin überweisen.

Die Zuerkennung des von uns ausgesetzten Preises soll während dieser Ausstellung durch ein Preisgericht erfolgen, für dessen Zusammensetzung wir uns die Mitwirkung des Kaiserlichen Reichsversicherungs-Amtes, sowie des Vorstandes der Ausstellung erbitten werden. Dem Preisgericht soll es freistehen, falls eine einzelne Arbeit nicht als die unbedingt beste erkannt wird, den Preis von 10 000 ℳ in einzelne Theile zu zerlegen und unter verschiedene Bewerber zu vertheilen."

Als Preisrichter wirkten die Herren Fabrikbesitzer Heinrich Albert aus Bieberich am Rhein, Ingenieur Freudenberg aus Essen, Ingenieur Nottebohm aus Saarbrücken und Geh. Bergrath Dr. Wedding aus Berlin; letzterer führte den Vorsitz.

Dem Preisgerichte, welches nach vorausgegangenen Einzelstudien im Juli d. J. zu gemeinschaftlicher Beurtheilung zusammentrat, lagen 24 Bewerbungen vor, welche durch Auslage in der Ausstellung für Unfallverhütung in Berlin auch zur öffentlichen Kenntnifs gebracht worden waren.

Das Preisgericht erachtete keine der Bewerbungen als den Bedingungen des Preisausschreibens ganz, dagegen drei derselben letzteren am meisten entsprechend und erkannte dem Ingenieur A. Wasum in Bochum, dem Ingenieur G. F. Zimmermann in London und den Gebrüdern Sachsenberg in Rofslau je einen Antheil an dem Preise zu.

Hierbei war ausschlaggebend, dafs die beiden zuerst genannten Bewerber Einrichtungen an Kollermühlen vorgeführt hatten, welche sich an der bestehenden Schlackenmühle der Gebrüder Stumm ohne verhältnifsmäfsig hohe Kosten hätten anbringen lassen, welche indessen die Arbeiter vor dem Einathmen von Staub nicht vollständig zu schützen vermochten, wenngleich sie erhebliche Verbesserungen gegen den bestehenden Zustand darstellten, während der dritte Bewerber die Kugelmühle vorgeschlagen hatte, welche in Verbindung mit den angegebenen Be- und Entladevorrichtungen die Staubbildung in den Arbeitsräumen vollständig zu vermeiden imstande war, sich nach den Darlegungen des Bewerbers zwar auch in der vorhandenen Mühle anbringen liefs, aber nicht ohne eine mit erheblichen Kosten verbundene Umänderung.

Es unterlag übrigens nach dem einstimmigen Urtheile der Preisrichter keinem Zweifel, dafs bei Neuanlagen für Thomasschlackenmühlen im Interesse der Arbeiter nur Kugelmühlen gebraucht werden sollten. *H. W.*

Ein Wort zur Schienenfrage.

Unter diesem Titel finden wir folgende beachtenswerthe Mittheilung in der »Deutschen Bauzeitung« vom 20. November d. J.:

Kürzlich durchlief die Tagesblätter eine Notiz, wonach die Einführung der sogen. Goliath-Schiene auf den preufsischen Staatseisenbahnen nicht beabsichtigt werde. Auch in der Zeitg. d. Ver. deutsch. Eisenb.-Verwaltungen war kürzlich darauf hingewiesen, dafs die Staatsbahn-Verwaltung der Einführung einer verstärkten Schiene noch fern stehe und nur eine Vermehrung der Schwellen vornehmen wolle, letztere sollten von 0,9 m auf einen Abstand von 0,7 m gebracht werden.

Dies ist zweifellos das Billigste. Zu befürchten ist dabei aber, dafs der beabsichtigte Zweck nur in untergeordneter Weise erreicht werden wird.

Bekanntlich hat die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit, sowie der Gewichte aller Betriebsmittel in Belgien und England bereits dazu geführt, mit Einführung der sogen. Goliathschiene zu beginnen, weil diese Schiene allein imstande ist, die Beförderung der Züge auch bei gröfster Geschwindigkeit sicher zu stellen. Wie man in England bei den Privatbahnen sehr wohl erkannt hat, genügt eine grofse Zahl eng liegender Schwellen mit den jetzigen Schienen zusammen zur sicheren Beförderung schnell fahrender Züge noch nicht völlig. Dort liegen die Schwellen bereits meist in einem Abstand von nur 0,6 m voneinander, während man bei uns von 0,9 zunächst auf 0,7 m gehen will. Schon daraus erkennt man, dafs nur eine geringe Wirkung von dieser Zusammenrückung der Schwellen erwartet werden kann. Denn würden eng liegende Schwellen mit den jetzigen Schienen zusammen den sicheren Betrieb verbürgen, so hätte man in England es überhaupt nicht nöthig gehabt, weitere Mafsnahmen, wie sie ergriffen sind, ins Auge zu fassen.

Zieht man die Verhältnisse zur sichersten Beförderung der schnell fahrenden Züge näher in Betracht, so läfst sich unschwer erkennen, dafs eine dünne, schwache Schiene (man denke nur an die alten längst ausgemerzten) auch auf mehr Schwellen, als heute angeordnet werden, verlegt, durchaus nicht genügend sicher den auftretenden grofsen seitlichen Kräften Widerstand leisten kann. Sie biegt sich, auch in kurzen Entfernungen unterstützt, zu sehr durch; die seitlichen Kräfte können dabei zu gefahrbringender Höhe anwachsen und Entgleisungen herbeiführen, wie dies ja häufig genug schon vorgekommen ist. Es darf hier an den russischen Hofzug erinnert werden, bei

dem die Geschwindigkeit noch gar nicht sehr hoch war. Zu beachten ist, dafs diese seitlich auftretenden Kräfte eines schnell fahrenden Zuges nicht blofs im einfachen Verhältnifs mit der Zunahme der Geschwindigkeit des letzteren wachsen. Die Schwellen nehmen an der Vernichtung dieser Kräfte nur einen vermittelnden Antheil, durch Uebertragung von den Schienen nach ihren Stirnflächen auf den aufsen liegenden Bettungstheil und durch die Reibung in der Bettung. Dafs dieser Antheil gering ist, beweist u. a. der Hilfsche Oberbau, der ohne Schwellen hergestellt ist und an dem nur die Erhaltung der Spurweite gesichert wird.

Verlegt man eine schwache Schiene auf eine gröfsere Zahl Schwellen, so vermehrt man damit gleichzeitig die Zahl der Befestigungs- und Gefahrpunkte im Oberbau. Die Beaufsichtigung und Unterhaltung des letzteren wird erheblich vermehrt und erschwert. Je weniger Theile der Oberbau enthält, als um so besser darf er bezeichnet werden. Das erreicht man und beseitigt alle vorgenannten Uebelstände allein durch Anwendung einer starken Schiene. Allerdings erfordert deren Beschaffung gröfsere Kosten, als eine Vermehrung der Schwellen. Doch wird die Unterhaltung und Beaufsichtigung des Oberbaues sehr erleichtert und beansprucht geringere Kosten, schon weil derselbe aufserordentlich viel dauerhafter wird. Die Hauptsache ist aber stets in erster Linie die grofse Sicherheit für das Befahren. Daher können und dürfen Ersparnifsrücksichten nicht mitsprechen. Sie rächen sich bitter bei grofsen Unfällen.

Will man also in dieser Richtung einen Schritt zur Vermehrung der Sicherheit thun, so kann derselbe nur in dem Uebergange zu einer starken Schiene bestehen, wie man es anderwärts auch schon erkannt hat und ausführt. Die Verhältnisse liegen z. Z. dazu noch recht günstig. Die jetzigen Normalschienen, welche an den Hauptverkehrsstrecken durch Goliathschienen ersetzt würden und noch brauchbar sind, lassen sich mit vollem Werth verwenden auf allen vorhandenen sowie noch anzulegenden Nebenbahnen; desgleichen auch auf Hauptbahnen, welche von Zügen mit geringer Geschwindigkeit befahren werden. Die ersten Beschaffungskosten der schweren Schienen werden hierdurch ganz erheblich ermäfsigt, da dieselben nur die Bezahlung des Mehrgewichts erheischen. — Jede jetzt noch mehr beschaffte leichte Normalschiene hindert später in entsprechendem Grade die Einführung der starken Schiene, die doch nur eine Frage der Zeit ist. Der Oberbau kann sicher, dauerhaft und widerstandsfähig gegen alle Einwirkungen nur durch eine starke, kräftige Schiene hergestellt werden, die vermehrte Zahl der Schwellen wird das Gleiche niemals gewährleisten.

Es darf schliefslich noch erwähnt werden, dafs durch Einführung der schweren Schiene auch die Frage des eisernen Oberbaues weiter gefördert werden wird, indem man letzteren dann nach anderen Gesichtspunkten und nicht mehr papierdünn herstellen wird, damit er mit der Holzschwelle in den Wettstreit treten kann. Auch die viel geschmähte, falsch verstandene, dennoch für das sanfte, ruhige Fahren unübertroffene eiserne Langschwelle dürfte dann noch einmal wieder aus dem Winkel hervorgeholt werden, in den sie durch falsche Behandlung und mittelmäfsiges Bettungsmaterial gedrängt worden ist.

Cementröhren mit Drahteinlage.

Zu einer Röhrenleitung in stark vitriolischem Gebirge wurden (»Zeitschr. f. d. Berg-, Hütten- und Salinenwesen«) Cementröhren benutzt, welche in einem besonderen Falle (grofser Druck und bedeutender Röhrendurchmesser) durch eine aus Litzen von alten Drahtseilen gebildete Einlage verstärkt wurden. Dieselben wurden in folgender Weise hergestellt. Zuvörderst wurden die aus drei $3^1/_2$ mm starken Drähten bestehenden Seillitzen auf einen viertheiligen, durch Ziehringe zusammengehaltenen Holzkern dicht nebeneinander aufgewickelt und auf diese Weise ein Drahtcylinder gebildet. Letzterer wurde sammt dem Kerne horizontal gelagert und mit Cementbrei, in einer Stärke von 12 bis 15 mm, überzogen. Nach hinreichender Trocknung erfolgte das Herausnehmen des Holzkerns, und das noch erforderliche Auskleiden und Glätten der Innenwand des Rohres. Letztere Arbeit, sowie das Aufbringen der äufseren, ebenfalls 12 bis 15 mm dicken Cementlage geschah bei den 80 cm weiten und $1^1/_2$ bis 2 m langen Röhren mit der Hand. Der verwendete Cementbrei bestand aus 1 Theil gutem Portland-Cement und 5 Theilen Granitsand. Die Kosten für ein so hergestelltes Cementrohr von $1^1/_2$ m Länge und 30 cm lichter Weite beliefen sich auf $6^1/_2$ *M*. (Wochenbl. f. Baukunde.)

Eisen-, Kupfer- und Maschinenzölle in Chile.

Nach einem im »Diario Official« (Santiago den 31. August 1889) veröffentlichten chilenischen Gesetze vom 30. August d. J., welches 4 Monate nach der Veröffentlichung, demnach am 30. December d. J. — in Kraft tritt und im deutschen Handelsarchiv mitgetheilt werden wird, sind fortan bei der Einfuhr zollfrei:

1. Maschinen und Geräthschaften für den Gebrauch der Landwirthschaft, des Bergbaues, des Kunstgewerbes, des Handwerks und der Industrie;
2. Rohre und Röhren aus Compositionsmetall, ferner aus Kupfer, Bronze und galvanisirtem oder nicht galvanisirtem Eisen, sowie die Kniestücke, Verbindungen, T-Eisen und anderes zu diesen Artikeln gehöriges Zubehör;
3. Eisen- und Stahldraht, galvanisirt oder nicht galvanisirt bis einschliefslich Nr. 14, sowie Draht aus Kupfer oder Compositionsmetall, isolirt für die Leitung des elektrischen Funkens;
4. Telephon- u. Telegraphen-Instrumente, Isolatoren, Pfosten aus Eisen oder Stahl und das übrige besondere Zubehör für Telegraphen und Telephone;
5. Material aus Eisen oder Stahl für die festen Schienenwege mit Dampf- oder anderem Betrieb, sowie für die beweglichen Eisenbahnen;
6. Räder, Achsen, Radschienen aus Stahl oder Eisen für Eisenbahnen, sowie für Wagen zu beweglichen Eisenbahnen;
7. Eisen und Platten.

Von gut unterrichteter Seite wird mit Rücksicht hierauf hinzugefügt, dafs sich in Chile ein ergiebiges Absatzgebiet für die betheiligte deutsche Maschinen-Industrie voraussichtlich eröffnen werde, weil die Nachfrage nach Maschinen zu landwirthschaftlichen und bergmännischen Zwecken gegenwärtig in steter Zunahme begriffen sei. Deutsche Maschinen finden angeblich in begrenztem Umfange schon in Chile Verwendung und erfreuen sich eines guten Rufes. Es komme aber darauf an, der deutschen Industrie den Vorsprung vor derjenigen anderer Länder, namentlich bei Versorgung der zahlreichen, im Entstehen begriffenen gewerblichen Unternehmungen mit Maschinen und anderen technischen Vorrichtungen zu sichern. Dazu sei erforderlich, dafs grofse deutsche Maschinenbauanstalten der Angelegenheit ihre besondere Aufmerksamkeit widmeten. Sehr rathsam erscheine es, wenn sich zu diesem Zwecke eine Anzahl Grofsindustrieller verbinden und einen regsamen, vor Allem aber der spanischen Sprache mächtigen Vertreter nach Südamerika und besonders nach Chile entsenden

würde, welcher die Bedürfnisse des dortigen Marktes eingehend erforschen und daselbst Beziehungen anknüpfen müsse. Je nach dem Ergebnifs der Erhebungen könnten alsdann in Valparaiso und Concepcion Niederlagen deutscher Maschinen errichtet und Kundschaft gewonnen werden.

Die Gütertarife der nordamerikanischen Eisenbahnen.

Das Eisenbahnwesen der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika, welche im Jahre 1888 ein Netz von 245 977 km Eisenbahnen, also etwa 40 000 km mehr als Europa und etwa 12 mal soviel als Preufsen besafsen, und in einem einzigen Jahre — 1887 — einen Zuwachs von 20 428 km erhalten haben, welcher der Ausdehnung des ganzen preufsischen Eisenbahnnetzes gleichkommt, beginnt in neuerer Zeit durch die wichtigen Reformen auf dem Gebiete der Eisenbahngesetzgebung ein erhöhtes Interesse für uns zu gewinnen. Das Bundesgesetz vom 4. Februar 1887 und die Novelle vom 2. März 1889 über die Regelung des zwischenstaatlichen Verkehrs in den Vereinigten Staaten von Nordamerika hat wesentlich dazu beigetragen, das Dunkel, in welches bisher die Verwaltung der nordamerikanischen Bahnen gehüllt war, einigermafsen zu erhellen und uns dadurch einen näheren Vergleich mit unseren heimischen Verhältnissen zu ermöglichen. Es ist das Verdienst des Geheimraths v. d. Leyen, uns durch einen im Archiv für Eisenbahnwesen enthaltenen Artikel über die wichtigen Reformen aufzuklären, welche sich in neuerer Zeit auf diesem Gebiet vollzogen haben und unser Interesse in um so höherem Grade verdienen, als die Entwicklung der nordamerikanischen Eisenbahnen neben den verschiedenen Mängeln und Unzuträglichkeiten auch viele grofsartige, zur Nacheiferung anregende Seiten hat. So verdient es die höchste Bewunderung, dafs nach dem Erlafs des vorerwähnten Bundesgesetzes, nach welchem alle den zwischenstaatlichen Verkehr betreffenden Tarife veröffentlicht, Jedermann zugänglich sein und dem Bundesverkehrsamte vorgelegt werden müssen, bereits am 1. April 1887, also kaum 3 Monate später, eine einheitliche Klassification für den Local- und durchgehenden Verkehr in einem Gebiet von 76 700 km, d. h. fast der doppelten Länge der Eisenbahnen Deutschlands, eingeführt wurde und seitdem noch auf mehrere andere grofse Frachtverbände ausgedehnt worden ist. Es erscheint daher nur als die Frage einer nicht fernen Zeit, dafs alle Eisenbahnen der Vereinigten Staaten eine einheitliche Klassification haben werden. Durch diesen wichtigen Schritt der gleichen Klassification der Güter und zwar nach dem Grundsatz der reinen Werthklassification wird nunmehr auch eine Vergleichung unserer Gütertarife mit denen der nordamerikanischen Bahnen erleichtert. Es betragen nämlich die Normaleinheitssätze der nordamerikanischen Hauptbahnen in dem Tarif vom 1. April 1887 für die Entfernung New York-Chicago:

Klasse 1	= 75 Cents	= 4,72 ₰	für 1 t-km
„ 2	= 65 „	= 4,05 ₰	„ 1 „
„ 3	= 50 „	= 3,17 ₰	„ 1 „
„ 4	= 35 „	= 2,22 ₰	„ 1 „
„ 5	= 30 „	= 1,89 ₰	„ 1 „
„ 6	= 25 „	= 1,58 ₰	„ 1 „

Dagegen betragen die Normaltarifsätze der preufsischen Staatsbahnen: Stückgut 11 ₰ für 1 t-km, 4,5 Cents f. d. Tonnenmeile.

Wagenladungskl.	A_1	6,7 ₰	für 1 t-km,	2,8 Cts. f. d. Tonnenm.
„	B	6 ₰	„ 1 „	2,5 „ „ „
„	A_2	5 ₰	„ 1 „	2,1 „ „ „
Specialtarif	I	4,5 ₰	„ 1 „	1,9 „ „ „
„	II	3,5 ₰	„ 1 „	1,5 „ „ „
„	III	2,6 ₰	„ 1 „	1,1 „ „ „
„	III	auf Entfernungen von 100 km 2,2 ₰		

für 1 t-km, 0,9 Cts. f. d. Tonnenmeile.

Eine Vergleichung der preufsischen und der nordamerikanischen Normaltarifsätze ergiebt die überraschende Thatsache, dafs die letzteren absolut niedriger sind als die Normalsätze der preufsischen Staatsbahnen, und dieser Unterschied um so bedeutender ist, als neben den amerikanischen Normalsätzen keine Expeditionsgebühren erhoben werden, während zu den preufsischen Sätzen noch die Expeditionsgebühren und für Wagenladungen die Auf- und Abladegebühren (40 ₰ für die Tonne für Aufladen und Abladen, wenn die Eisenbahn dies besorgt) hinzutreten. Wenn nun auch dagegen angeführt worden ist, dafs auf den preufsischen Staatsbahnen die ermäfsigten Ausnahmetarife eine bedeutende Rolle spielen, so finden andererseits auch in Amerika noch weitere, unter Umständen sogar erhebliche Tarifermäfsigungen für gröfsere Transporte durch Vereinbarung besonderer durchgehender Frachtsätze statt. Die Thatsache, dafs die nordamerikanischen Gütertarife erheblich niedriger sind als die der preufsischen Staatsbahnen, wird daher um so weniger in Frage gestellt werden können, als der Werth des Geldes in Nordamerika ein viel geringerer als in Deutschland ist. Wodurch diese erheblich niedrigen Tarifsätze der nordamerikanischen Bahnen begründet sind, entzieht sich zur Zeit noch unserer Beurtheilung. Wir wissen zwar, dafs uns die Nordamerikaner in der Beschränkung des Personals und in dem Ersatz der Handarbeit durch maschinelle Arbeit weit überlegen sind, dafs sie ihre Locomotiven weit besser ausnutzen und seit einigen Jahren begonnen haben, durch Erhöhung der Tragfähigkeit der Güterwagen auf 30 bis 40 t die Betriebskosten erheblich zu ermäfsigen, aber diese Umstände allein vermögen ohne zahlenmäfsige Begründung noch keine genügende Erklärung für die niedrigeren Gütertarife der nordamerikanischen Bahnen zu geben. Es würde daher für die preufsische Staatsbahnverwaltung eine hochwichtige Aufgabe sein, diese Frage eingehend zu studiren, da das Ergebnifs dieser Prüfung voraussichtlich auch auf die Verminderung der Betriebsausgaben und die Ermäfsigung der Gütertarife von günstigem Einflufs sein dürfte. (V.-C.)

Fragekasten.

Wer liefert Maschinen und Einrichtungen zur Fabrication von **Hufnägeln**, und wer solche zur Fabrication von **Hufeisen?** Gefällige Mittheilungen erbittet die Redaction.

Marktbericht.

Düsseldorf, 30. November 1889.

Die allgemeine Lage des Eisen- und Stahlmarktes ist auch im abgelaufenen Monate eine durchaus feste gewesen, und es wird überall zu gestiegenen Preisen flott gekauft.

Die im Kohlenmarkte andauernd herrschende Spannung hat kürzlich zu eingehenden Besprechungen hervorragender Kohlen- und Eisenleute Veranlassung gegeben, denen weitere Berathungen im engeren Kreise nachfolgen werden. Man hofft sowohl zu einer einheitlichen Gestaltung der zur Zeit noch aufserordentlich verschiedenartig gehandhabten Verkaufs- bezw. Lieferungsbedingungen zu gelangen, als auch ein Einvernehmen bezüglich der ferneren Preisstellung mit Erfolg anbahnen zu können. Dafs die letztere Aufgabe eine aufserordentlich schwierige ist, leuchtet ohne Weiteres ein. Sie war eine geradezu unlösbare, so lange die Nachfrage in der früher von uns gekennzeichneten fieberhaften Weise auftrat. Diese übermäfsige Heftigkeit scheint sich — vor allen Dingen wohl infolge der langen Reihe von gethätigten Abschlüssen — endlich gelegt zu haben, soweit es den Bedarf an Kohlen anbetrifft. In Koks freilich läfst die noch immer aufserordentlich unsichere Lage der Erzeugung in Belgien und Frankreich mit der infolgedessen zu uns herüberdringenden sprungweisen Nachfrage den Markt noch immer nicht zur Ruhe kommen und auch der Inlandbedarf scheint für das erste Viertel des kommenden Jahres noch nicht gänzlich gedeckt zu sein. Die namentlich für die Eisenwerke so nöthige Wiederkehr einer gewissen Stetigkeit scheint danach einstweilen noch ein frommer Wunsch bleiben zu sollen.

Das Geschäft in inländischen Eisenerzen bleibt nach wie vor sehr lebhaft, namentlich im Siegerlande, woselbst für rohe Spatheisensteine bis zu 13,20 ℳ per Tonne gezahlt werden. Der la geröstete Spath wird mit 18,50 bis 19,00 ℳ per Tonne bezahlt.

Die Preise für nassauische Rotheisensteine, namentlich mittlerer Qualität von 43 bis 48 % Eisengehalt, sind in der letzten Zeit nicht wesentlich in die Höhe gegangen.

Bei den heutigen Kokspreisen sind die ärmeren Eisenerzsorten, welche wegen ihres grofsen Rückstandes einen erheblichen Koksverbrauch erfordern, wenig gefragt. Die Förderung kann in diesen Sorten noch wesentlich gesteigert werden.

Auf dem Roheisenmarkte hat die schon in den letzten Berichten hervorgehobene günstige Gestaltung weiter Fortschritte gemacht. Die Vorräthe vermindern sich stetig und die Nachfrage bleibt lebhaft. Infolgedessen wurden im Anfang des Berichtsmonats die Verbandspreise für alle Eisensorten den bereits für vielfache Abschlüsse erzielten besseren Preisen entsprechend erhöht. Inzwischen sind aber diese erhöhten Verbandspreise in namhaften Abschlüssen beträchtlich überholt worden, theils infolge der anhaltend starken Nachfrage, theils dem Zwange gehorchend, der den Hochofenbesitzern durch die unaufhaltsam und rapide steigenden Preise der Brennstoffe und der Erze auferlegt wird. Mit der erwähnten Erhöhung der Verbandspreise wurde gleichzeitig der Wegfall von Sconto-Vergütungen beschlossen, so dafs nunmehr auch das Roheisen gleich den Kohlen, Koks und Erzen am 15ten des jedem Lieferungsmonate folgenden Monats in Baar ohne Sconto-Abzug zu bezahlen ist. Bei den noch immer steigenden Kokspreisen ist ein weiteres Steigen der Roheisenpreise nicht ausgeschlossen.

Die Spiegeleisenpreise behaupten sich nicht allein, sondern ziehen infolge lebhafter Nachfrage noch an.

Die von 27 Werken vorliegende Statistik giebt nachfolgende Uebersicht:

Vorräthe an den Hochöfen:

	Ende October 1889 Tonnen	Ende Septbr. 1889 Tonnen
Qualitäts-Puddeleisen einschliefslich Spiegeleisen .	10 667	13 149
Ordinäres Puddeleisen . .	2 468	3 906
Bessemereisen	4 265	1 890
Thomaseisen	12 365	14 280
Summa	29 765	33 225

Die Vorräthe der Hochöfen an Giefsereiroheisen betrugen Ende October 6193 t gegen 7276 t Ende September 1889.

Die aufserordentliche Regsamkeit in dem Verkehrs- und Erwerbsleben bedingt eine entsprechende Steigerung des Eisenverbrauches und läfst es erklärlich erscheinen, dafs die vorhandenen Betriebsmittel kaum ausreichen, um den Anforderungen der Verbraucher von Stabeisen rechtzeitig nachzukommen. In den nächsten Monaten wird die Einstellung der Bauarbeiten es ermöglichen, die Rückstände beizuarbeiten und die Zeit der Winterruhe nach Kräften auszunutzen, um wohlgerüstet dem kommenden Jahresbedarf entgegenzugehen, der in bezug auf die Bauthätigkeit sowohl in Stadt und Land wie für Bahnzwecke, den bereits vorsorglich gethätigten Abschlüssen nach zu urtheilen, seinem Vorgänger nichts nachgeben zu wollen scheint.

Der rheinisch-westfäl. Walzwerkverband, dessen aufserordentlich mafsvolles Vorgehen in weiteren Kreisen Anerkennung gefunden hat, bietet das Mögliche auf, um sprungweise Steigerungen, wie sie in den Rohmaterialien zur Zeit im Zuge sind, zu vermeiden, soweit es die gebotene Rücksichtnahme auf diejenigen Werke erfordert, welche auf den Einkauf ihres gesammten Kohlen- und Eisenbedarfs angewiesen sind.

Der Grobblechmarkt ist fortgesetzt fest. Dasselbe läfst sich vom Feinblechmarkte sagen, auf dem die Verhältnisse so liegen, dafs der Verband am 19. d. M. eine weitere Preiserhöhung von 15 ℳ eintreten lassen konnte. Die Werke sind meistens für 5 bis 6 Monate mit Aufträgen reichlich versehen und werden daher nicht gewillt sein, bei den fortwährend steigenden Preisen für Flufseisenplatinen und Kohlen gröfsere Posten zu heutigem Preise, der 230 bis 240 ℳ beträgt, abzuschliefsen. Die Preissteigerung in den Rohproducten zwingt den Verband zu weiteren Preiserhöhungen, die von den Werken ungern gesehen werden, da die Ausfuhr dadurch immer mehr nachläfst.

Auf dem Drahtmarkte macht sich der mangelnde Export noch fortgesetzt in ungünstiger Weise geltend, so dafs die Lage nicht als eine befriedigende angesehen werden kann.

Die Eisenbahnmaterial herstellenden Werke sind fortgesetzt flott beschäftigt.

Die gute, fast durchweg angestrengte Thätigkeit in den Eisengiefsereien und Maschinenfabriken ist auf längere Dauer gesichert. Da starke Aufträge vorliegen und die Nachfrage an Lebhaftigkeit zunimmt, so ist eine weitere und im Verhältnifs zu dem Preise

der Rohstoffe jedensfalls nothwendige Erhöhung der Preise für Gufswaaren, Röhren und Maschinen zu erwarten.

Die Preise stellten sich wie folgt:

Kohlen und Koks:			
Flammkohlen	ℳ 11,00	—12,50	
Kokskohlen, gewaschen	» 11,00	—12,00	
Koks für Hochofenwerke	» 20,00	—21,00	
» » Bessemerbetrieb	» 21,00	—22,00	
Erze:			
Gerösteter Spatheisenstein	» 16,00	—18,00	
Somorrostro f. a. B. Rotterdam	» 16,00	—	
Roheisen:			
Giefsereieisen Nr. I	» 92,00	—95,00	
» » III	» 80,00	—85,00	
Hämatit	» 92,00	—95,00	
Bessemer	» 95,00	—	
Qualitäts-Puddeleisen Nr. I	» 84,00	—86,00	
» » Siegerländer	» 86,00	—88,00	
Ordinäres »	» —	—	
Stahleisen, weifses, unter 0,1 % Phosphor, ab Siegen	ℳ 86,00	—88,00	
Thomaseisen, deutsches	» 76,00	—	
Spiegeleisen, 10—12 % Mangan	» 92,00	—95,00	
Engl. Giefsereiroheisen Nr. III franco Ruhrort	» —	—	
Luxemburger ab Luxemburg, letzter Preis	Fr. 90,00	—	
Gewalztes Eisen:			
Stabeisen, westfälisches	ℳ 187,50	—	
Winkel- und Façon-Eisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala.			(Grundpreis) (frei Verbrauchsstelle im ersten Bezirke)
Träger, ab Burbach	ℳ —	—	Grundpreis, Aufschläge nach der Scala.
Bleche, Kessel-	» 210,00	—	
» secunda	» 215,00	—	
» dünne	» 230,00	—	
Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk	» —	—	
Draht aus Schweifseisen, gewöhnlicher ab Werk ca.	» —	—	
besondere Qualitäten	—	—	

Der aufserordentliche Aufschwung, welcher sich seit einigen Monaten in der englischen Eisen- und Stahlindustrie vollzieht, hat im November nicht im Geringsten nachgelassen; es ist vielmehr das Gegentheil eingetreten. Ende October und Anfang November war der Glasgower Markt sehr erregt, so dafs Warrants bedeutend in die Höhe gingen. In diesem Monat hat sich die Speculation vor Allem Clevelander Warrants G. M. B. Nr. 3 zugewendet; am stärksten geschah dies in der zweiten Woche des Monats. Als u. a. das Gerücht verbreitet war, von dem aus 150 000 t bestehenden Lagerbestand seien 110 000 t aufgekauft worden, stieg der Preis blitzschnell von 64 sh auf 68 sh 2 d; in dem Zeitraum vom 5. bis 15. November betrug der Aufschlag im ganzen 8 sh. Man giebt zu, dafs die Speculation anormale Verhältnisse geschaffen hat: Nr. 3, die geringere Qualität, wird höher notirt als die bessere, Nr. 1, da Alles Nr. 3 kauft, weil nur dafür Warrants ausgegeben werden; ferner stehen schottische Warrants jetzt um 4 bis 5 sh niedriger als Nr. 3 Cleveland. Es wird berichtet, dafs infolgedessen die Consumenten auf dem Continent, welche die Gewohnheit haben, sich mit Clevel.-Roheisen zu versorgen, das gekaufte Clev.-Eisen mit Gewinn verkaufen und ihren Bedarf durch schottisches Eisen decken.

In der zweiten Hälfte des November rief die Speculation wieder grofse Schwankungen in schottischen Warrants hervor, die am 22. November mit ungefähr 63 sh 3 d notirt wurden. Für die schottischen Specialmarken Glengarnock, Gartsherrie u. s. w. besteht fortgesetzt bei höheren Preisen stete Nachfrage, welche lediglich dem wirklichen Bedarf entspricht. Man nimmt als sicher an, dafs ein Ausgleich des Mifsverhältnisses im Preis zwischen schottischen Warrants und Clevel.-Warrants demnächst erfolgen mufs, sei es, dafs der Preis der letzteren fällt, oder der Preis für schottische Warrants steigt.

In allen Branchen sind die Fabricanten mit Aufträgen reichlich versehen; grofse Stahlwerke sind nicht imstande, alle Bestellungen anzunehmen.

Einer Betrachtung über die Ursachen des Aufschwungs im Eisengeschäft, welche der Londoner »Economist« in seiner Nummer vom 2. November bringt, entnehmen wir: Den ersten Anstofs gaben die Schiffsbauer, welchen grofse Aufträge von den Rhedern ertheilt worden waren. Ein grofser Bedarf seitens der Eisenbahnen und des Bergbaues schlofs sich an, durch welchen im ganzen Land die Maschinen-Fabricanten aller Art äufserst reichliche Beschäftigung erlangten; für die letzteren ergab sich dadurch ein grofser Verbrauch an Roheisen. Im ersten Halbjahr 1889 betrug im Vereinigten Königreich der Gesammtverbrauch an Roheisen 3 932 878 t gegen 3 505 895 t in dem gleichen Zeitraum des Vorjahrs. Als sich die Erkenntnifs Bahn brach, dafs die Roheisenvorräthe bedeutend abnähmen und die Productionskosten erheblich höher würden, regte sich überall eine grofse Kauflust; dies bildete den dritten und letzten Anstofs. Die seit Januar d. J. bis October eingetretene gewaltige Preissteigerung veranschaulicht die folgende Tabelle:

	Januar 1889	October 1889
Schottische Warrants	42 sh	60 sh 4½ d
Middlesborougher	34 „	59 „ — „
Hematite	45 „ 6 d	72 „ 9 „

Im Jahre 1879 stiegen schottische Warrants von 40 auf 68 sh, alsdann (nach einem Rückschlag) am 12. Januar 1880 auf 73 sh 3 d. Im Jahre 1871 machten schottische Warrants einen Sprung von 50 auf 73 sh, 1872 (innerhalb 6 Monaten) von 72 sh 6 d auf 137 sh. Der »Economist« schliefst seinen Artikel mit der Mahnung, dafs der Arbeiter keine zu hohen Löhne verlangen sollte, damit nicht die Preise ins Ungemessene in die Höhe gehen.

Die Berichte über die Eisenindustrie in den Vereinigten Staaten lauten recht befriedigend. Charakterisirt wird die Lage dadurch, dafs die Fabricanten aller Branchen nicht geneigt sind, zu den laufenden Preisen Lieferungsaufträge zu übernehmen, und dafs auf allen Märkten die Stimmung eine günstige ist. Die Production steht noch immer im richtigen Verhältnifs zum Bedarf. Roheisen-Warrants werden zu 19,50 $ verkauft. Stahlschienen werden im Osten zu 31.50 bis 33,50 $, im Westen zu 35 $ notirt. Die Fabriken für Eisenbahnbedarf haben grofse Aufträge erhalten. Nach einem New Yorker Telegramm vom 21. November besteht für Bessemer-Roheisen zum Preise von 19,50 bis 20.50 $ lebhafte Nachfrage.

Dr. W. Beumer.

Vereins-Nachrichten.

Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Verhandelt in der Vorstandssitzung zu Düsseldorf den 29. November 1889.

Anwesend die Herren Servaes (Vorsitzender), Jencke, Massenez, Böcking, Ottermann, Frank, H. Lueg, Schrödter (als Gast) und der Geschäftsführer.

Entschuldigt die Herren Brauns, C. Lueg, Baare, R. Poensgen, Weyland, Kamp, Kreutz, Klüpfel, Bueck.

Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Schreiben des Ministeriums für Handel und Gewerbe in Sachen eines zollfreien Lagers für Abfalleisen.
3. Wahl einer Commission von 5 Mitgliedern zur Festsetzung der Bedingungen bei Kohlenlieferungsverträgen.

Zu 1. macht der Geschäftsführer Mittheilung von mehreren Eingängen.

Zu 2. wird beschlossen, den Antrag auf Errichtung eines zollfreien Lagers für Abfalleisen beim Ministerium für Handel und Gewerbe zu befürworten.

Zu 3. werden in die Commission zur Festsetzung der Bedingungen für Kohlenlieferungsverträge gewählt die Herren A. Thielen, W. Funcke, F. Giesse, Ed. Klein und Weyland; ferner sollen die vom wirthschaftlichen Verein s. Z. erwählten Commissionsmitglieder Jencke, Brauns und Kamp zu den Berathungen eingeladen werden, an denen auch der Geschäftsführer theilzunehmen hat.

Der Vorsitzende: gez. *A. Servaes.* Der Geschäftsführer: gez. *Dr. Beumer.*

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

Blauel, C., Ingenieur, Düsseldorf, Karlstrafse 129.
Eydt, Carl, Ingenieur, Luxemburg, Monterey avenue.
Kalusay, Fritz H., Oberverwalter der Eisen- und Stahlwerke in Resicza, Südungarn.
Kress, Konrad, Ingenieur, Schwerte a. d. Ruhr.
Rexroth, F, Civilingenieur, Saarbrücken.
Stahlschmidt, P., Ingenieur, Werdohl i. W.

Neue Mitglieder:

Borsig, A., Berlin.
Erhardt, Dr. E., i. F. C. A. Erhardt y Ca., Bilbao, Spanien.
Poensgen, Herm., i. F. Poensgen & Zoeller, Call in der Eifel.
Uehling, Edward A., Hochofenleiter der Bethlehem Iron Co., Bethlehem, Pa. (Ver. St.).

Die nächste

Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute

findet am **Sonntag den 12. Januar 1890, Vormittags $11^1/_2$ Uhr** beginnend, in der

städtischen Tonhalle zu Düsseldorf

statt.

Tagesordnung.

1. **Geschäftliche Mittheilungen. Neuwahl von Vorstandsmitgliedern.**
2. **Die Einführung von Güterwagen gröfserer Tragfähigkeit und der heutige Oberbau der Königl. preufsischen Staatsbahnen.** Besprechung, eingeleitet durch Hrn. Macco-Siegen.
3. **Kurze Mittheilung über Anwendung von Kohlenstoff- bezw. Koksziegel im Hochofengestell.** Von F. Burgers-Gelsenkirchen.*

Den Herren Mitgliedern wird zu dieser Versammlung noch besondere Einladung zugehen.

Der Geschäftsführer: **E. Schrödter.**

* Da die Arbeiten der Commission zur Einführung einheitlicher Untersuchungsmethoden noch nicht so weit gediehen sind, dafs über einheitliche Methoden zur Bestimmung von Mangan in der Hauptversammlung verhandelt werden kann, mufste dieser Punkt von der Tagesordnung abgesetzt werden.

Bücherschau.

Die Fabrication der Theerfarbstoffe und ihrer Rohmaterialien von Dr. W. Harmsen ist wiederum eines der — beiläufig bemerkt keineswegs gleichwerthigen — Bücher aus der mit »Technologische Bibliothek« bezeichneten Serie aus S. Fischers Verlag (Berlin).

Der Verfasser thut wohl daran, in der Vorrede gleich eingangs dem aufserordentlich naheliegenden Bedenken die Spitze abzubrechen, welches sich bei dem Erscheinen schon wieder eines neuen Buches auf diesem in neuester Zeit beinahe unheimlich stark cultivirten Literatur-Gebiet erheben mufs.

Die Quintessenz seiner Rechtfertigung hat Verfasser in dem Satze gegeben: „Eine kurze Beschreibung der Technik der Anilinfarben existirt gegenwärtig noch nicht."

Verfasser hat das in der Vorrede gegebene Versprechen auch gehalten — nämlich dafs er von der Theorie nur das für das Verständnifs der Darstellungsmethoden Erforderliche berücksichtigt, das gröfste Gewicht auf die genaue Motivirung der angewandten Verfahren und Apparate gelegt, und die ganz allgemein angewandten mechanischen Operationen und Apparate ausführlich beschrieben haben will.

Harmsens Buch, aus der Praxis herausgeschrieben wie es ist, hat mit dem vorhin besprochenen Ledeburschen gemein, dafs es, von grofser Stoffbeherrschung zeugend, nicht nur eine überblickliche klargefafste Darstellung des Wissenswerthesten und in der Technik Bewährtesten für Anfänger und Nichtspecialisten gegeben, sondern auch durch ziemlich reichliche Literaturnachweise den Weg zu tieferem Eingehen gewiesen hat.

Die mechanischen Techniker werden mit um so gröfserem Interesse von der Beschreibung der durch gute Zeichnungen veranschaulichten Maschinen und Apparate Kenntnifs nehmen, als dieselben von (namentlich genannten) Specialfabriken mitherrühren.

Nicht ungerügt aber bleiben kann füglich die mehr als oberflächliche Behandlung der „Theergewinnung bei der Koksbereitung" (S. 13 bis 19).

Wenn der Verfasser schon die über die ersten 80er Jahre hinausreichende Specialliteratur unberücksichtigt gelassen hat, so bekundet das allein schon einen bei einem Theerfarbenspecialisten unbegreiflichen Mangel an Interesse für den Theer, als Ausgangsmaterial für die „Rohmaterialien" im engeren Sinne: Angesichts des ungeheuren Aufschwungs in der Theererzeugung und -Verarbeitung in den letzten 10 Jahren kann es für ein jetzt erschienenes Buch nicht mehr genügen, bei so antiquirten Angaben stehen zu bleiben wie die, dafs Knab die ersten Oefen mit Condensation construirt, Carvès* 1863 die Heizung der Wände durch geeignete Kanäle eingeführt hat, und in Gelsenkirchen 50 Oefen dieser Art in Betrieb sind.

Mindestens von Hörensagen sollte dem Verfasser bekannt sein, dafs die 20fache Anzahl von zusammen etwa 1000 Oefen (mit Nebengewinnung) von den Firmen Dr. Otto & Cie., Gustav Schulz, Franz Brunck und noch einigen Anderen in Westfalen und Schlesien erbaut und in Betrieb stehend sind. Von solchen Oefen entfallen allein auf die Firma Dr. Otto & Cie. etwa 76 %.

Auf Seite 16 sind die Theer- und Ammoniakausbeuten aus ober- und niederschlesischen und Saarkohlen angegeben — Westfalen aber nicht einmal erwähnt!

Die gesammte Theerproduction hat Harmsen noch (nach Weyl) für das Jahr 1879 (!) zu 532,500 t angegeben, während sie heute weit über das Doppelte beträgt.

Es wird eine vielleicht bald zu erwartende neue Auflage des sehr schätzbaren Harmsschen Buches sehr zieren, wenn derartige Veraltetheiten ausgemerzt und durch Neueres und Besseres ersetzt sind. *E. C.*

* Und nicht Carvis, wie es S. 13 genannt ist. „Knoblauch" wird S. 16 der in der Literatur wohlbekannte Knublauch genannt.

Nachschlagebuch der Arbeiterschutzgesetzgebung des Deutschen Reiches. Von Ernst Theinert Mickley und Friedrich Streissler. Leipzig 1890, F. W. v. Biedermann. Preis 1 ℳ.

Das Reichsgesetz, betreffend die Invaliditäts- und Altersversicherung vom 22. Juni 1889. Erläutert von Dr. jur. Richard Freund, Magistratsassessor zu Berlin. Berlin 1890, J. J. Heine. Preis 6 ℳ.

Führer durch das Gesetz, betr. die Invaliditäts- und Altersversicherung vom 22. Juni 1889, sowie Anleitung für die Anwendung desselben. Mit dem vollständigen Text des Gesetzes. Von Hermann Gebhard und Paul Geibel, Mitgliedern des Reichstages. Altenburg 1889, Stephan Geibel. Preis 1 ℳ.

Dafs eine, so weite Kreise unserer Bevölkerung umfassende Gesetzgebung, wie es die socialpolitische ist, eine umfangreiche Literatur hervorrufen würde, war vorauszusehen; dafs sich diese Literatur aber mehr und mehr praktisch gestaltet und sich somit nicht allein für den Fachmann, sondern auch für das grofse Publikum eignet, ist eine erfreuliche Wahrnehmung.

Von den oben angezeigten drei Werken macht es sich das erstgenannte zur Aufgabe, in der Form alphabetisch geordneter und allgemein verständlich gehaltener Artikel die gesammte Arbeiterschutzgesetzgebung des Deutschen Reiches zur Darstellung zu bringen. Von diesem Gesichtspunkte aus haben neben den Bestimmungen der drei grofsen socialpolitischen Gesetze, also des Kranken-, Unfall-, sowie des Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetzes, auch die einschlägigen Bestimmungen der deutschen Gewerbeordnung und des Gesetzes, betr. die Erwerbs- und Wirthschaftsgenossenschaften, Aufnahme gefunden; ebenso sind die entscheidenden Bestimmungen der Ausdehnungsgesetze zu der öffentlich rechtlichen Unfallversicherung und das Gesetz, betr. die Beschlagnahme des Arbeitslohnes, artikelweise behandelt worden. Es ist damit ein Nachschlagebuch geschaffen, das für den Arbeitgeber wie den Arbeiter, für den Rechtsanwalt, den Staats- und Communalbeamten gleich brauchbar ist, und mit seiner praktischen Brauchbarkeit einen sehr billigen Preis verbindet.

Herr Dr. Freund, der Herausgeber des an zweiter Stelle genannten Buches, ist uns bereits durch sein vortreffliches Werk über die Recursentscheidungen, Bescheide u. s. w. des Reichsversicherungsamtes bekannt. Mit dem vorliegenden Commentar zu dem Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetze bietet er eine gleich gute, für das praktische Bedürfnifs bestimmte Arbeit, welche insbesondere für die mit der Ausführung des Gesetzes betrauten Behörden und die Organe der Versicherungsanstalten, dann aber auch für die gröfseren Arbeitgeber und endlich für die Krankenkassen, welche bei der Einziehung der Beiträge auch als Organe der Versicherungsanstalten in Betracht kommen können, bestimmt ist. Die Erläuterungen stützen sich vornehmlich auf die Materialien des Gesetzes, die Motive und die Verhandlungen im Plenum und in der Commission des Reichstages. Dem Verfasser ist die in seiner amtlichen Thätigkeit als Decernent für die Arbeiterversicherungs-Angelegenheiten in der Berliner Stadtverwaltung erworbene Kenntnifs der Arbeiterversicherungsverhältnisse und der hierauf Bezug habenden Verhältnisse in hohem Grade bei seiner Darstellung zu gute gekommen, die eine umfassende, klare und übersichtliche genannt zu werden verdient.

Das dritte Buch ist der Erkenntnifs entsprungen, dafs das Invaliditäts- und Altersversicherungsgesetz ohne nähere Erklärung für den Gesetzgeber selbst schon schwer, für weitere Kreise gar nicht verständlich ist und es auch nicht sein kann, wenn seine Bestimmungen nicht in wirklich volksthümlicher Weise erläutert werden. Letzteres ist dem Buche in ganz vortrefflicher Weise gelungen. Nicht wenig trägt dazu die Versicherungsgeschichte des Herrn Friedrich Adalbert Schulze bei, die sich fast wie ein Roman liest und die doch, wenn erst das genannte Gesetz in Kraft getreten ist, sich in ähnlicher Weise bei manchem deutschen Arbeiter abspielen wird. Die verschiedenen Versicherungsanstalten, denen Herr Friedrich Adalbert Schulze infolge seines mannigfachen Berufs- und Stellenwechsels angehört, die verschiedenen Pflichten und Rechte, welche ihm und den Versicherungsanstalten daraus erwachsen, ehe er in den Bezug der Rente von 222 *M* 92 *ₔ* eintritt, die er bis zu seinem im Jahre 1940 erfolgten Tode — der Roman spielt begreiflicherweise in der Zukunft — 15 Jahre lang bezog, dies und anderes mehr ist hier in der Form einer Lebensgeschichte so klar und anschaulich geschildert, dafs wir keinen besseren Commentar zu dem genannten Gesetze für weitere Kreise wüfsten, als diesen. Freilich auch keinen Commentar, der so handgreiflich die Unsumme von Schwierigkeiten vor Augen führt, welche eine glatte Durchführung dieses Gesetzes zu überwinden haben wird.

Dr. W. Beumer.

Appelt-Behrend, Commentar zum deutschen Zolltarif. 3. Auflage. Nach Mafsgabe des Zolltarifgesetzes vom 15. Juli 1879 — nach der Redaction vom 24. Mai 1885 und mit Berücksichtigung der späteren Aenderungen neu bearbeitet von C. Behrend, Rechnungsrath im Finanzministerium zu Berlin. Wittenberg 1889, R. Herrosé.

Keinem, der mit dem Studium des Zolltarifs beschäftigt gewesen ist, wird die Schwierigkeit entgangen sein, die es kostet, zu einem vollständigen und klaren Bild der einzelnen Tarifnummern zu gelangen. Um so dankenswerther ist der in obengenanntem Buche mit Glück gemachte Versuch, Schritt für Schritt dem Texte des Tarifs folgend, zu jeder einzelnen Stelle, in den Haupt- wie in den kleinsten Unterabtheilungen, diejenigen Erläuterungsbestimmungen zu geben, welche auf irgend eine Weise, sei es durch das amtliche Waarenverzeichnifs, durch Zollverträge oder durch besondere Verordnungen, darüber ergangen sind. Durch diese Gruppirung, in welcher sich alle betreffenden Gattungswörter mit den zugehörigen, die Regel und die Ausnahmen illustrirenden Specialartikeln nebeneinander gestellt finden, treten die Tarifbestimmungen nicht nur mit absoluter Vollständigkeit, sondern auch in überraschender Schärfe und Klarheit hervor. Die vorliegende 3. Auflage wurde nothwendig, weil seit dem Erscheinungsjahr der 2. Auflage — 1880 — der durch die allgemeine Reform im Jahre 1879 wesentlich umgestaltete Zolltarif — zum Theil durch die vom Deutschen Reich mit anderen Ländern geschlossenen Zoll- und Handelsverträge — in erheblicher Weise geändert worden ist. Eine Uebersicht über die für die Jahre 1886 und 1887 aufgekommenen Zollbeträge findet sich am Schlufs des mit grofsem Fleifs ausgearbeiteten Werkes, das einer gleich freundlichen Aufnahme, wie seine beiden ersten Auflagen sie gefunden, gewifs sein darf. *Dr. W. Beumer.*

P. Stühlens Ingenieur-Kalender für Maschinen- und Hüttentechniker. 1890. Unter Mitwirkung von R. M. Daelen, Civil-Ingenieur, Düsseldorf, und Ludwig Grabau, Civil-Ingenieur, Hannover, herausgegeben von Friedr. Bode, Civil-Ingenieur, Dresden-Striesen. Fünfundzwanzigster Jahrgang. Essen, G. D. Baedeker. Preis: Ausgabe A in Ledereinband mit Bleistift 3,50 *M*, Ausgabe B in Brieftaschenform mit Gummiband und Bleistift 4,50 *M*.

In dem Vorwort der neuen Auflage wird dieselbe als Jubiläums-Jahrgang bezeichnet und mit Recht, denn zum 25sten Mal tritt der bewährte Kalender in das Leben. Aufser der Erweiterung und Umarbeitung einiger Kapitel fällt auf, dafs die Abschnitte über »Eisenhüttenkunde« (10 Seiten) und »Elektrotechnik« (15 Seiten) sich je herauslösen lassen, so dafs diese je nach Lust und Bedarf für sich benutzbar sind oder auch dazu dienen können, die Taschen vor der Nothwendigkeit zu häufiger Aufbesserungen durch den Schneider zu bewahren.

Dem Kalender sind als Beilagen beigegeben eine Zusammenstellung der socialpolitischen Gesetze, ferner das niedliche Westentaschenbuch.

Der Redaction sind ferner folgende Werke zugegangen, deren Besprechung vorbehalten bleibt.

Das österreichische Warrantrecht, unter Berücksichtigung eines für Deutschland zu schaffenden Warrantgesetzes. Von A. Simonson, Amtsrichter in Luckenwalde. Berlin 1889, Franz Vahlen.

Ueber einige Ausfuhrerleichterungen des Schutzzollsystems. Von Erich Freund, Dr. phil. Breslau 1889, W. Köbner.

Die Arbeiterfrage in der Niederländischen Prefshefe- und Spiritusfabrication. Von Dr. Julius Post. Köln 1889, J. P. Bachem.

Erziehungs- und Unterrichtslehre für Gymnasien und Realschulen. Von Dr. Wilh. Schrader. 5. berichtigte Auflage. Berlin 1889, Ferd. Dümmler.

Woher rührt die Ueberfüllung der sog. gelehrten Fächer? Von Dr. Gercken. Stettin 1889, Herrcke & Lebeling.

Der Zudrang zu den gelehrten Berufsarten, seine Ursachen und etwaigen Heilmittel. Von Fr. Pietzker und P. Treutlein. Braunschweig 1889, Otto Salle.

Fehlands Ingenieur-Kalender.

Berichtigung: Aufmerksam gemacht durch Herrn Ingenieur Preu in Judenburg theilt der Herausgeber den Besitzern des Kalenders andurch mit, dafs die auf Seite 116 befindliche Formel zur Umrechnung der aus den Hochofendüsen ausfliefsenden Windmenge auf 0° und 760 mm Barometerstand anstatt

$$V = 0{,}0265 \text{ fb} \sqrt{\frac{1}{1 + 0.004 \text{ T}} \left(\frac{u}{b + u}\right)}$$

heifsen mufs:

$$V = 0{,}0265 \text{ f} \sqrt{\frac{(b + u) \text{ u}}{1 + 0{,}004 \text{ T.}}}$$

Beckert.

Vorschriften

für

Lieferungen von Eisen und Stahl,

aufgestellt vom

Verein deutscher Eisenhüttenleute,

zu beziehen durch den Geschäftsführer Ingenieur **E. Schrödter,** Düsseldorf, Schadowplatz 14, zum Preise von 25 ₰.

Entwurf zu einer Normal-Arbeiter-Ordnung.

Von dem im Jahre 1884 vom Verein deutscher Eisenhüttenleute aufgestellten Entwurf zu einer Normal-Arbeiter-Ordnung ist noch eine Anzahl vorhanden, welche zum Preise von 25 ₰ für das Stück vom Geschäftsführer, Ingenieur **E. Schrödter,** Düsseldorf, Schadowplatz 14, zu beziehen sind.



Zwanglose Mittheilungen aus Wissenschaft und Leben.

Für Eisenhüttenleute und dergl.

Vor nicht langer Zeit gab der »Verein deutscher Eisenhüttenleute« unter dem Titel „Gemeinfafsliche Darstellung des Eisenhüttenwesens" ein vortreffliches Buch heraus, das in kurzer Zeit in allen deutschen Gauen und weit über deren Grenzen hinaus eine zahlreiche Verbreitung gefunden hat, die es um so mehr verdient, als es in durchaus wissenschaftlicher, nichtsdestoweniger aber im besten Sinne des Wortes volksthümlicher Weise Wesen und Bedeutung der Eisenhüttenindustrie darlegt. So fehlt es nicht an Gelegenheit, sich über die letztere eingehend zu unterrichten. Nichtsdestoweniger aber begrüfsen wir mit besonderer Freude ein soeben erschienenes heiteres Büchlein über denselben Gegenstand, das den Titel trägt: „Für Eisenhüttenleute u. dergl. Lehrreiche Verslein von Emu Ceka (Heileb Etnoch)" und im Verlage von August Bagel in Düsseldorf erschienen ist. Unter dem bekannten Pseudonym verbirgt sich, wie wir unseren Lesern verrathen können, niemand Anderes, als der geistreiche Dr. Muck in Bochum, der durch dieses heitere Opus zeigt, dafs er auf dem Gebiete des Humors nicht minder Gutes leistet, als auf dem Gebiete ernster wissenschaftlicher Forschung.

Die Bedeutung des Reims zur Einprägung wissenschaftlicher Kenntnisse ist Jedem bekannt, der die deutschen Präpositionen, die lateinischen Grundregeln u. dergl. auf diesem bewährten Wege in seine Gehirnzellen eingeführt hat. Dafs dies auch für die gesammte Eisenhüttenkunde möglich ist, hat Emu Ceka nunmehr bewiesen.

Kapitel I schildert uns das »Sonst und Jetzt« des Eisenhüttenwesens.

Das böse Rad der Zeit
Hat zermalmt bald weit und breit
Beinah' alle Eisenhütten,
Die so lauschig einst inmitten
Stillen Thals am Bergabhang
Vegetirt', wer weifs, wie lang.
Stillen Thals am Bergabhang,
Fern vom lauten Weltgetriebe,
Kann sich Wissenschaft und Liebe
Viehzucht, Kunst und And'res noch
Wohl entwickeln, aber doch
Gilt das nicht für Industrie,
Die entwickelt sich fast nie
An so still romant'schen Orten.

Billige Koks und Kohlen oder billige Erze sind heutzutage mafsgebend für den Ort, an dem der Eisenhüttenmann sich ansiedelt; aber ebenso nothwendig sind heute umfassende Kenntnisse;

Deshalb, junger Hüttenmann,
Fange nur beizeiten an
Mit dem Lernen stramm und gierig,
Denn das Hüttenfach ist schwierig.

Nachdem dann der Verfasser im zweiten Kapitel in köstlichen Reimen den Vorzug der realgymnasialen Bildung im Gegensatz zu der humanistischen für den werdenden Hüttenmann dargelegt, beschreibt er den Gang des Hochschulstudiums, dem technische »Excursionen« ergänzend zur Seite treten müssen. Auge und Ohr auf ihnen offen zu halten, bringt dem jungen Hüttenmann Nutzen, wenn er auch nicht Alles glauben darf, was der betreffende Hütten-Chef ihm sagt;

Denn es wäre Pflichtversäumnifs,
Wenn er manch' Geschäftsgeheimnifs
Würde offenbaren dir.
Denn es denkt der Chef: „Wofür?
Tritt der junge Hüttenmann
Einstmals eine Stelle an,
Hält er's gar für seine Pflicht,
Reinen Mund zu halten nicht,
Und dem bösen Concurrenten
Das Geheimnifs zuzuwenden."
Hat er Unrecht? Nein! i wo!
Später machst du's grade so.

Die folgenden Kapitel behandeln nun das eigentliche Technische des Eisenhüttenwesens und geben in fünf Kapiteln alles Wissenswerthe vom Hochofen, von der Giefserei, vom Rennen, vom Herdfrischen und Puddeln, vom Bessemern, vom Martin-, Cement- und Tiegelstahl u. s. w.

Diese Kapitel vermitteln in köstlich-humoristischer Weise das wissenschaftliche Material. Als Probe mag dienen, was der Verfasser über den Thomasprocefs sagt. Nachdem er ausgeführt, warum sich phosphorhaltige Erze für den Bessemerprocefs nicht eignen, heifst es:

Doch willst du nach Thomas blasen,
So mufs du dir kommen lassen
(Also grade umgekehrt,
Was man früher nie begehrt
Und auch nicht verstand sogleich)
Nämlich: Erze, phosphorreich.
Phosphor, dies verwünschte Luder,
Absorbirt das bas'che Futter,
Und wie das Silicium
Heizt es sehr, und eben drum
Sind Minett' und Blackband jetzt
Aufserordentlich geschätzt,
Und man kauft zu gleichem Zweck
Rasen- (Sumpf- und See-) erz weg,
Wo man's irgend haben kann,
Deshalb ist bald Mangel dran.
Bohnerz (Mulm), Thoneisenstein
Buttert man so zwischendrein,
Oder wenn's am Platz just ist
Verläppert sie der Poterist.

Nicht mindere Aufmerksamkeit als auf die Erze mufs der Hüttenmann natürlich auf Koks und Kohlen legen. Deshalb heifst es:

Achtsamkeit auf Koks und Kohlen
Sei Dir jederzeit empfohlen.
Wenn auch Zechen nie probiren,
Wissentlich euch anzuschmieren,
Habt Ihr manchmal doch zur Klage
Ein'gen Grund. Nicht in der Lage
Ist die Zeche, ausnahmslos
Euch zu liefern Prima blofs.
Ihre grofsen Kohlenhaufen
Mufs sie schliefslich doch verkaufen!
Und so kommt's wohl manchmal vor,
Dafs der Zeche Platzmajor,
Doch als Mensch auch menschlich irrend,
Scharf genug nicht controlirend,
Ziegelkohle, Stubenbrand
Oder so was Euch gesandt,
Schimpft da nicht gleich „krummer Hund“,
Reklamiret höflich, und
Längstens schon nach 14 Tagen
Habt ihr wieder Euch vertragen.

Dafs es dem Verfasser durchweg gut gelingt, die technischen Einzelheiten in Verse zu bringen, könnten wir mit einer grofsen Menge von Beispielen belegen. Als Probe geben wir seine Ausführungen über das basische Futter.

Während man für Futtersteine
Früher angewandt hat eine
Masse blofs aus Dolomit
Mit Thon versetzt, hierauf geglüht
Und mit Ueberzug von Theer
Sie versehen dann nachher,
Hat man später angewandt
Dolomit, vorher gebrannt.
Solchen mischt man gleich vorher
Mit 8 bis 12 Procenten Theer,
Prefst die Mischung in die Formen
Unter einem ganz enormen
Druck. Jedoch auch dergestalten
Können sich die Steine halten
Doch nur wen'ge Wochen, da
Sich wässert die Magnesia.
Gut bewährt sich schliefslich hat
Das Magnesiahydrat.
Erst geprefst, dann »todtgebrannt«,
Hält der Stein sich ganz charmant.
Classon macht Magnesia mit
Mg-Chlorid und Dolomit
(Der gebrannt zuvor), und so
Kriegt er glattweg MgO.
(Selbstverständlich nebenbei
Auch noch $CaCl_2$.) —
Der Berliner Zuckermann
Scheibler wend't Melasse an;
Es kriegt hierbei der süfse Schalk
Magnesia und »Zuckerkalk«.

Auch die geschichtlichen Angaben pafst er mit Glück dem Reim an. So heifst es vom Siemens-Martinprocefs:

Der Martin-Ofen rührt zwar her
Von den Herren Martin frères,
Fabricanten in Sireuil.
Aus dem Grunde aber, weil
Sie konnten erst zu Stuhle kommen,
Als zu Hülfe ward genommen
Siemens' riesig hoffnungsreicher
»Regenerator« (Wärmespeicher),
Ist die Bezeichnung ziemlich häufig:
»Siemens-Martin« wohl geläufig.

Aus dem Kapitel »Vom Rennen, Herdfrischen und Puddeln« seien hier folgende Stellen hervorgehoben:

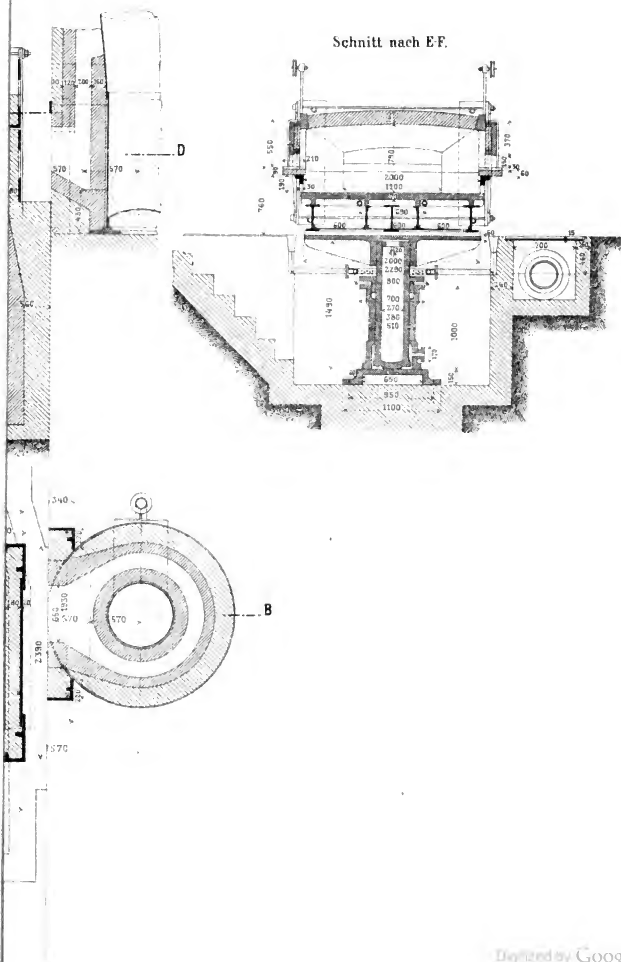
Praktisch brauchst Du von den »Rennen«
(»Aus guten Gründen«) nichts zu kennen.
»Aus guten Gründen«, sage ich,
Weil auf uns're Tage sich
Von dem Rennprocefs der Alten
Fast so gut wie nichts erhalten,
Ganz vereinzelt ist zu sehen
Etwas in den Pyrenäen.
Zum Processe wandte man
Nur ganz gute Erze an,
Leicht schmelzbar und auch zugleich
An Oxyd besonders reich.
Bei dem Rennen in den Herden *
Konnten reducirt nicht werden
Silicium- und Manganoxyd,
Wie sehr leicht man ein wohl sieht,
Denn der Herde Temp'ratur,
War vorab sehr niedrig nur.
Da sehr lange wurd' geblasen,
Konnten sich entfernen lassen
Phosphor, Schwefel äufserst gründlich,
Wenn überhaupt darin befindlich.
Den Wind erzeugten irgendwelche
Wassertrommeln oder Bälge.
Auf die »Vorderwand« gelegt,
Und mit Kohle zugedeckt,
Lag das Erz der Qualität,
Wie geschrieben oben steht.
Reducirt wurd' solches mit
Dem erzeugten Kohlenoxyd.
Das Eisen flofs die Wand herab,
Gemach dem Wind entgegen — schwapp!
Und gefrischt kam's unten an;
Schmiedeeisen hatt' man dann,
Welches zwar im ganzen sehnig,
Aber unegal ein wenig.
Den Klumpen nannt' man »Luppe«, »Deul«,
Weshalb, kann ich nicht sagen, weil
Ich es einfach selbst nicht weifs —
Na — dann macht mir's auch nicht heifs.

Durch allmähliches Erhöhen
Derer Wände sah' entstehen
Man natürlich in der Folge
»Oefen«, und bekannt sind solche
Unter dem Namen »Stück«- oder »Wolfsöfen«
Nirgendwo mehr anzutreffen.
Am längsten blieben sie erhalten
In der Gegend von Schmalkalden,
Wo es gab noch Exemplare
Bis zum Schlufs der 50er Jahre. —
Wenn die »Wölfe« oder »Stücke«
Bis zu 'ner gewissen Dicke
Angesammelt sich, alsdann
Bracht' sie unter'n Hammer man,
Selbstverständlich soll das heifsen,
Wenn sie wirklich Schmiedeeisen.
Im ganzen war's ein armer Kram,
Mit dem man nicht recht vorwärts kam.
Hatt' Kohle man zu viel genommen,
Dann ist es wohl vorgekommen,
Dafs Gufseisen ward erhalten.
Die kleinen Oefen wurden so
Väter derer hauts fourneaux.

Diese Proben mögen genügen, um den Werth des vortrefflichen Werkchens darzuthun, dem der Verleger eine Ausstattung hat zu theil werden lassen, wie man sie bei der Firma August Bagel erfreulicherweise schon lange Jahre gewöhnt ist. Und so möge denn unser empfehlendes Geleitwort, das wir unter dem unmittelbaren Eindruck der wirklich genufsreichen Stunden, die uns Emu Ceka durch seine neueste Arbeit bereitet hat, dem Büchlein die Thore öffnen bei allen deutschen Eisenhüttenleuten und denen, die sich für ihre gewaltige und für das Wirthschaftsleben unseres deutschen Vaterlandes so hoch bedeutsame Industrie interessiren. (Rh.-Westf. Ztg.)

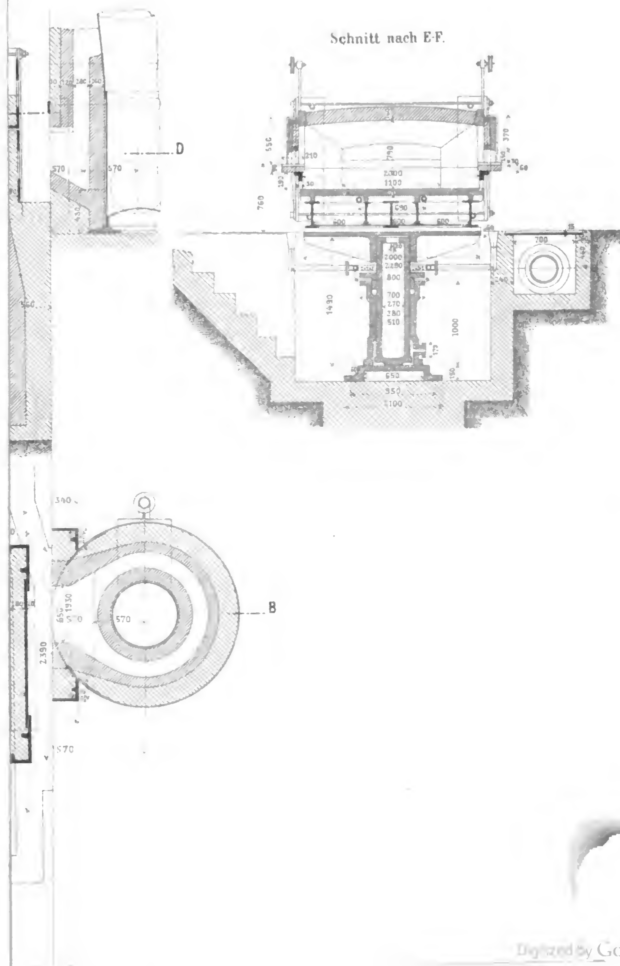
* Vulgo »Luppenfrischarbeit«
Nannte man es seinerzeit.

n Sf 500 – 600 kg Einsatz.

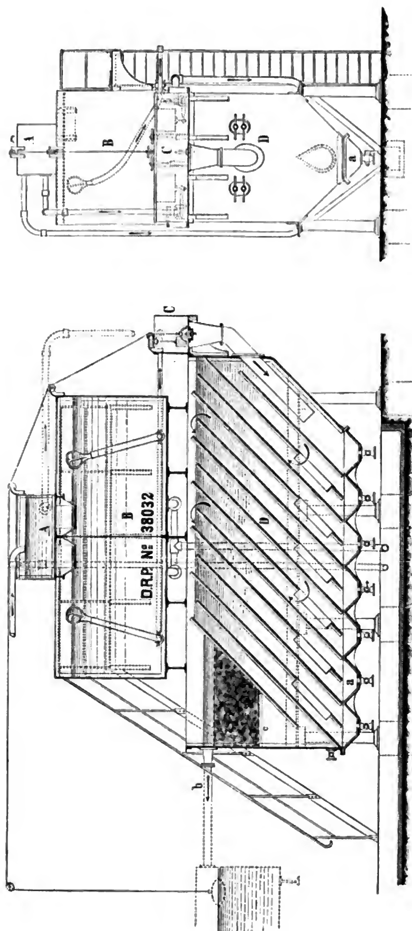


Tafel XV.

n Sf 500—600 kg Einsatz.



Eine neue Vorrichtung zum Reinigen und Klären des Speisewassers für Dampfkessel.

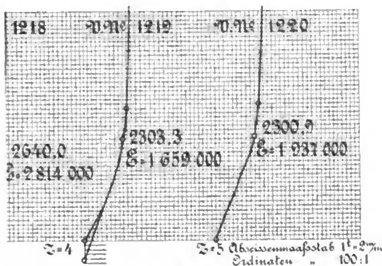


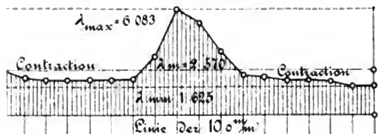






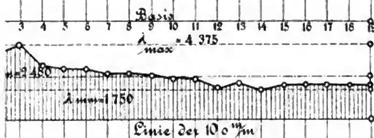
Homogenität und Zähigkeit.





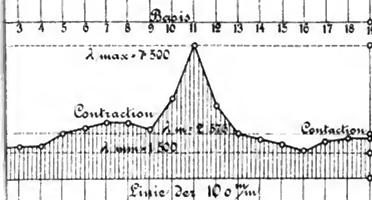
Zeichen 1

Basis

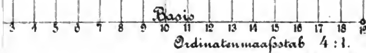


Zeichen 2

Basis



Zeichen 4





at·

a. ∂



…en. …atent Nr. 46294.

erter

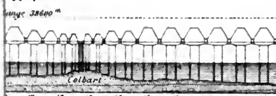
opara

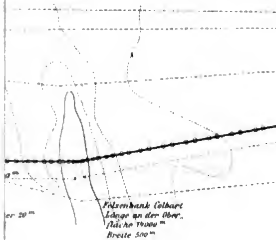
echer.

Ka

er Kanalbrücke

bb. 1





bb. 3

